

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт землеустройства, кадастров и  
природообустройства  
Кафедра природообустройства

СОГЛАСОВАНО:  
Директор института Летягина Е.А.  
"26" марта 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:  
Ректор \_\_\_\_\_ Пыжикова Н.И.  
"27" марта 2020 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Сооружения комплексных гидроузлов

ФГОС ВО

Направление подготовки 20.03.02 – Природообустройство  
и водопользование

Профиль (*и*) Водные ресурсы и водопользование

Курс 4

Семестр (*ы*) 8

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр

Красноярск, 2020



## Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института ИЗКиП  
протокол № 8 «24» марта 2020 г.

Председатель методической комиссии: Виноградова Л.И. кандидат географических наук доцент  
«24» марта 2020 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки (специальности) \* доктор географических наук, профессор Бураков Д.А.

«24 » марта 2020 г

Заведующие кафедрами<sup>1</sup>: заведующий кафедрой Природообустройства доктор географических наук, профессор Бураков Д.А.

Заведующие кафедрами<sup>2</sup>: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

---

\*- по согласованию с методической комиссией

<sup>1</sup> Кафедры, за которыми в учебном плане закреплены дисциплины

\*- по согласованию с методической комиссией

<sup>2</sup> Кафедры, за которыми в учебном плане закреплены дисциплины

Оглавление	
АННОТАЦИЯ	5
1. ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ	5
1.1. Внешние и внутренние требования	5
1.2. Место дисциплины в учебном процессе	6
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ	6
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1. Структура дисциплины	8
4.2. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины	9
4.3. Содержание модулей дисциплины	9
4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия	14
4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины	15
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	18
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	18
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	21
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	25
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	25
10. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	26
11. ПРИЛОЖЕНИЕ	27

## **Аннотация**

Дисциплина «Сооружения комплексных гидроузлов» относится к вариативной части Блока 1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование». Дисциплина реализуется в институте землеустройства, кадастров и природообустройства кафедрой природообустройства.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций при производственно-технологической деятельности ПК-1; при организационно-управленческой деятельности ПК-6; при проектно-исследовательской деятельности ПК-13, ПК-14 выпускника.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основными принципами эксплуатации и проектирования гидротехнических сооружений. Приведены общие сведения о конструктивных решениях гидротехнических сооружений применительно к условиям сельскохозяйственных мелиораций и природообустройства. Изложены методы гидрологических, гидравлических, фильтрационных, водохозяйственных и прочностных расчетов основных элементов гидротехнических сооружений. Отражены особенности конструктивных решений водопропускных, противофильтрационных, дренажных, водоподпорных и прочих типов сооружений.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме опроса, тестирования и промежуточный контроль в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные 12 часов, практические 26 часов и 70 часа самостоятельной работы студента.

## **1. Требования к дисциплине**

### **1.1. Внешние и внутренние требования**

Дисциплина «Сооружения комплексных гидроузлов» включена в ОПОП, в вариативную часть блока 1 Дисциплины (модули).

Реализация в дисциплине «Сооружения комплексных гидроузлов» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование, профилю водные ресурсы и водопользование должна формировать следующие профессиональные компетенции:

при производственно-технологической деятельности-

ПК-1 – способностью принимать профессиональные решения при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования;

при организационно-управленческой деятельности:

ПК-6 – способностью участвовать в разработке организационно-технической документации, документов систем управления качеством;

при проектно-изыскательской деятельности:

ПК-13 – способностью использовать методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов;

ПК-14 – способностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации регламентам качества.

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

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Сооружения комплексных гидроузлов» являются «Гидравлика», «Гидравлика водотоков», «Гидрология, метеорология и климатология», «Гидрогеология и основы геологии», а также программа средней школы.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Сооружения комплексных гидроузлов» необходимы при написании выпускной квалификационной работы и в последующей профессиональной деятельности.

Особенностью дисциплины является изучение различных гидротехнических сооружений, спецификация и комплексное использование.

Контроль знаний проводят в форме текущей и промежуточной аттестации.

## **2. Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате ее освоения.**

Целью дисциплины «Сооружения комплексных гидроузлов» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области проектирования гидротехнических сооружений. Узнать общие сведения о конструктивных решениях гидротехнических сооружений применительно к условиям сельскохозяйственных мелиораций и природообустройства.

Задачей дисциплины является изучение основных конструкций гидротехнических сооружений различного назначения: плотин, дамб, каналов, подпорных стенок и др. Изучение основных закономерностей движения воды через водопропускные, водопроводящие, противofiltrационные и дренажные сооружения. Нарботка практических навыков выполнения основных видов расчетов гидротехнических сооружений, регламентируемых СНиП и СанПиН. Нарботка практических навыков оценки угроз и рисков аварий гидротехнических сооружений.

В результате изучения дисциплины студент должен:

### ***Знать:***

- классификации, природных и эксплуатационных условий работы гидротехнических сооружений;
- классификации, основных конструктивных элементов и дополнительных устройств плотин и дамб;
- водопроводящие сооружения, их назначение, конструктивные особенности и методы гидравлического расчета;
- о подпорных стенках, их назначении, конструктивных особенностях и методах расчета;
- рекомендации СНиП и СанПиН по проектированию гидротехнических сооружений;
- теорию надежности и экологической безопасности гидротехнических сооружений.

### ***Уметь:***

- классифицировать гидротехнические сооружения по различным признакам;
- обоснованно выбрать конструкцию плотин и дамб с учетом природных условий, характеристик грунтов, строительных материалов и возможностей строительства;
- обоснованно выбрать тип и конструкцию водопроводящих сооружений; выполнить их трассирование и гидравлический расчет;
- назначить рациональные конструкции подпорных стенок с выполнением поверочных расчетов;
- обоснованно выбрать типы и конструкции механического оборудования и специальных гидротехнических сооружений;

- пользоваться нормативными документами по проектированию сооружений и типовыми проектами гидротехнических сооружений;
- дать оценку эколого-экономической целесообразности принятых проектных решений сооружений.

**Владеть:**

- принципами и методами расчетов: гидрологических, гидравлических, водохозяйственных, фильтрационных, прочностных;
- принципами конструирования гидротехнических сооружений и их отдельных элементов и устройств;
- методами поиска нормативной документации по проектированию гидротехнических сооружений; типовыми проектами, исходной информацией для проектирования.

Реализация в дисциплине «Сооружения комплексных гидроузлов» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование, профилю Водные ресурсы и водопользование должна формировать следующие профессиональные компетенции:

при производственно-технологической деятельности-

ПК-1 – способностью принимать профессиональные решения при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования;

при организационно-управленческой деятельности:

ПК-6 – способностью участвовать в разработке организационно-технической документации, документов систем управления качеством;

при проектно-изыскательской деятельности:

ПК-13 – способностью использовать методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов;

ПК-14 – способностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации регламентам качества.

### 3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице. 1

Таблица 1

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

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	зач. ед.	час.	по семестрам
			№ 8
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>3,0</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа</b>	<b>1,0</b>	<b>38</b>	<b>38</b>
в том числе:			
Лекции (Л) /практическая подготовка	0,3	12/4	12/4
Практические занятия (ПЗ)	0,7	26	26

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	зач. ед.	час.	по семестрам
			№ 8
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)			
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>2,0</b>	<b>70</b>	<b>70</b>
в том числе:			
курсовая работа (проект)			
самостоятельное изучение тем и разделов	1,3	46	46
контрольные работы			
реферат			
самоподготовка к текущему контролю знаний	0,5	18	18
подготовка к дифференцированному зачету	0,2	6	6
др. виды			
<b>Подготовка и сдача экзамена</b>			
<b>Вид контроля:</b>			диф. зачет

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Структура дисциплины

Структура дисциплины отражается в таблице 2.

Таблица 2

#### Тематический план

№	Раздел дисциплины	Всего часов	В том числе			Формы контроля
			лекции	ЛЗ/ПЗ/С	СРС	
1	Водопользование и гидротехнические сооружения	34	4	8	22	тестирование
2	Плотины и дамбы. Водопроводящие, специальные и прочие гидротехнические сооружения	38	4	10	24	
3	Механическое оборудование гидротехнических сооружений. Речные гидроузлы и гидросистемы	36	4	8	24	
<b>ИТОГО</b>		<b>108</b>	<b>12</b>	<b>26</b>	<b>70</b>	

### 4.2. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

#### Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ/ПЗ/С	
<b>Модуль 1. Водопользование и гидротехнические сооружения.</b>	<b>34</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>22</b>
<b>Модульная единица 1.1.</b> Общие сведения о гидротехнических сооружениях.	20	2	4	14
<b>Модульная единица 1.2.</b> Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения.	14	2	4	8
<b>Модуль 2. Плотины и дамбы.</b>	<b>38</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>24</b>
<b>Модульная единица 2.1.</b> Общие сведения о плотинах и дамбах.	24	2	6	16
<b>Модульная единица 2.2.</b> Каменно-грунтовые плотины и дамбы.	14	2	4	8
<b>Модуль 3. Водопроводящие, специальные и прочие гидротехнические сооружения.</b>	<b>36</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>24</b>
<b>Модульная единица 3.1.</b> Каналы и другие водопроводящие сооружения.	22	2	4	16
<b>Модульная единица 3.2.</b> Подпорные стенки на гидротехнических и общестроительных сооружениях.	14	2	4	8
<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>12</b>	<b>26</b>	<b>70</b>

### 4.3. Содержание модулей дисциплины

#### **МОДУЛЬ 1.** Водопользование и гидротехнические сооружения.

**Модульная единица 1.1.** Общие сведения о гидротехнических сооружениях. Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения. Общие сведения и плотинах и дамбах

Общие сведения о гидротехнических сооружениях. Понятия об использовании гидротехнических сооружений в водном хозяйстве. Природные и производственные условия эксплуатации гидротехнических сооружений. Классификация гидротехнических сооружений. Нагрузки и воздействия на гидротехнические. Нормативные рекомендации по учету нагрузок и воздействий. Расчеты гидротехнических сооружений. Проектирование гидротехнических сооружений. Типовые проекты гидротехнических сооружений различного назначения. Общие сведения о плотинах и дамбах. Характерные уровни и объемы воды в водохранилище. Нагрузки и воздействия на плотины и дамбы. Плотины и дамбы из местных материалов. Грунтовые плотины и дамбы. Конструктивные части плотин и дамб. Противофильтрационные и дренажные устройства грунтовых плотин и дамб. Каменные плотины и дамбы. Сооружения каменно-набросные, полунабросные и из сухой кладки.

**Модульная единица 1.2.** Водопрпускные сооружения при плотинах из местных материалов

Каменно-грунтовые плотины и дамбы. Противофильтрационные и дренажные устройства. Водопрпускные сооружения плотин и дамб из местных материалов. Водосбросы. Открытые береговые регулируемые поверхностные водосбросы. Открытые нерегулируемые береговые водосбросы. Водосбросы с заглубленными водосбросными трактами. Водозаборные сооружения при плотинах из местных материалов. Башенные и безбашенные водозаборы. Гидравлические расчеты. Водоспускные сооружения при плотинах и дамбах из местных материалов. Особенности гидравлического расчета водоспусков.

#### **МОДУЛЬ 2.** Плотины и дамбы. Водопроводящие, специальные и прочие гидротехнические сооружения

**Модульная единица 2.1.** Бетонные гравитационные плотины и дамбы. Силы, действующие на гравитационные плотины и дамбы. Конструктивные особенности бетонных плотин. Основания бетонных плотин. Глухие бетонные плотины на скальном основании. Основные принципы расчета. Водосливные плотины на нескальном и скальном основаниях. Контрфорсные плотины. Контрфорсные плотины с плоскими напорными перекрытиями. Водосливные контр-

форсные плотины. Понятие о многоарочных плотинах. Гравитационно-контрфорсные плотины. Арочные плотины. Глухие и водопропускные арочные плотины.

**Модульная единица 2.2.** Каналы и другие водопроводящие сооружения. Подпорные стенки на гидротехнических и общестроительных сооружениях.

Каналы и другие водопроводящие сооружения. Гидравлические расчеты каналов. Допускаемые скорости движения воды в каналах. Заложение откосов каналов. Определение потерь воды из каналов на фильтрацию. Водопроводящие сооружения – канавы, трубы, лотки, акведуки, дюкеры, консоли.

Подпорные стенки на гидротехнических и общестроительных сооружениях. Гибкие металлические стенки. Подпорные стенки из монолитного и сборного железобетона. Принципы расчета незаанкеренных стенок. Некоторые сведения о работе заанкеренных шпунтовых стенок. Особенности расчета железобетонных подпорных стенок.

**МОДУЛЬ 3.** Механическое оборудование гидротехнических сооружений. Специальные сооружения. Компонировка речных гидроузлов и гидросистем. Экологические последствия возведения гидроузлов на водных объектах.

**Модульная единица 3.1.** Механическое оборудование гидротехнических сооружений. Специальные гидротехнические сооружения.

Механическое оборудование гидротехнических сооружений. Классификация и конструктивные решения затворов. Механизмы для управления затворами. Грузоподъемное оборудование на гидротехнических сооружениях. Особенности монтажа и демонтажа механического оборудования гидротехнических сооружений. Специальные сооружения. Судходные шлюзы и судоподъемники. Лесопропускные сооружения. Рыбопропускные сооружения. Рыбозащитные сооружения. Основные принципы рыбозащиты и современные конструкции рыбозащитных сооружений.

**Модульная единица 3.2.** Компонировка речных гидроузлов и гидросистем. Экологические последствия возведения гидроузлов на водных объектах.

Компировка речных гидроузлов. Водоохранилища. Водное законодательство о проектировании, строительстве и эксплуатации водохранилищ. Основные требования, предъявляемые к компоновке гидроузлов. Понятия о гидросистемах. Методы математического моделирования простых и сложных гидросистем, гидроузлов и отдельных

гидротехнических сооружений. Экологические последствия возведения гидроузлов на водных объектах. Методы оценки воздействия строительства ГТС на окружающую среду. Законодательство Российской Федерации по снижению экологического ущерба при строительстве и эксплуатации гидротехнических сооружений.

Таблица 4

**Содержание лекционного курса**

№ п / п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид* контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	<b>Модуль 1. Водопользование и гидротехнические сооружения</b>		<b>Диф. зачет</b>	<b>4</b>
	Модульная единица 1.1. Общие сведения о гидротехнических сооружениях. Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения. Общие сведения о плотинах и дамбах	Лекция № 1. Общие сведения о гидротехнических сооружениях. Понятия об использовании гидротехнических сооружений в водном хозяйстве. Природные и производственные условия эксплуатации гидротехнических сооружений. Классификация гидротехнических сооружений. Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения. Нормативные рекомендации по учету нагрузок и воздействий. Расчеты гидротехнических сооружений. Проектирование гидротехнических сооружений. Типовые проекты гидротехнических сооружений различного назначения. Общие сведения о плотинах и дамбах. Характерные уровни и объемы воды в водохранилище. Нагрузки и воздействия на плотины и дамбы. Плотины и дамбы из местных материалов. Грунтовые плотины и дамбы. Конструктивные части плотин и дамб. Противофильтрационные и дренажные устройства грунтовых плотин и дамб. Каменные плотины и дамбы. Сооружения каменно-набросные, полунабросные и из сухой кладки.	Тестирование	2
	Модульная единица 1.2. Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения. Водопрпуск-	Лекция № 2. Каменно-грунтовые плотины и дамбы. Противофильтрационные и дренажные устройства. Водопрпускные сооружения	Тестирование	2

№ п / п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид* контрольного мероприятия	Кол-во часов
	ные сооружения при плотинах из местных материалов.	плотин и дамб из местных материалов. Водосбросы. Открытые береговые регулируемые поверхностные водосбросы. Открытые нерегулируемые береговые водосбросы. Водосбросы с заглубленными водосбросными трактами. Водозаборные сооружения при плотинах из местных материалов. Башенные и безбашенные водозаборы. Гидравлические расчеты. Водоспускные сооружения при плотинах и дамбах из местных материалов. Особенности гидравлического расчета водоспусков.		
2	<b>Модуль 2. Плотины и дамбы. Водопроводящие, специальные и прочие гидротехнические сооружения.</b>		<b>Диф. зачет</b>	<b>4</b>
	Модульная единица 2.1. Бетонные гравитационные плотины и дамбы.	Лекция №3 Бетонные гравитационные плотины и дамбы. Силы, действующие на гравитационные плотины и дамбы. Конструктивные особенности бетонных плотин. Основания бетонных плотин. Глухие бетонные плотины на скальном основании. Основные принципы расчета. Водосливные плотины на не-скальном и скальном основаниях. Контрфорсные плотины. Контрфорсные плотины с плоскими напорными перекрытиями. Водосливные контрфорсные плотины. Понятие о многоарочных плотинах. Гравитационно-контрфорсные плотины. Арочные плотины. Глухие и водопропускные арочные плотины	Тестирование	2/2
	Модульная единица 2.2. Каналы и другие водопроводящие сооружения. Подпорные стенки на гидротехнических и общестроительных сооружениях	Лекция № 4. Каналы и другие водопроводящие сооружения. Гидравлические расчеты каналов. Допускаемые скорости движения воды в каналах. Заложение откосов каналов. Определение потерь воды из каналов на фильтрацию. лотки, акведуки, дюкеры, консоли. Подпорные стенки на гидротехнических и общестроительных сооружениях. Гибкие металлические	Тестирование	2

№ п / п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид* контрольного мероприятия	Кол-во часов
		стенки. Подпорные стенки из монолитного и сборного железобетона. Принципы расчета незаанкеренных стенок. Некоторые сведения о работе заанкеренных шпунтовых стенок. Особенности расчета железобетонных подпорных стенок.		
3	<b>Модуль 3. Механическое оборудование гидротехнических сооружений. Специальные гидротехнические сооружения. Компонировка речных гидроузлов и гидросистем. Экологические последствия возведения гидроузлов и гидросистем на водных объектах.</b>		<b>Диф. зачет</b>	<b>4</b>
	Модульная единица 3.1. Механическое оборудование гидротехнических сооружений. Специальные гидротехнические сооружения..	Лекция №5 Механическое оборудование гидротехнических сооружений. Классификация и конструктивные решения затворов. Механизмы для управления затворами. Грузоподъемное оборудование на гидротехнических сооружениях. Особенности монтажа и демонтажа механического оборудования гидротехнических сооружений. Специальные сооружения. Судходные шлюзы и судоподъемники. Лесопропускные сооружения. Рыбопропускные сооружения. Рыбозащитные сооружения. Основные принципы рыбозащиты и современные конструкции рыбозащитных сооружений.	Тестирование	2/2
	Модульная единица 3.2. Компонировка речных гидроузлов и гидросистем. Экологические последствия возведения гидроузлов и гидросистем на водных объектах	Лекция № 6 Компонировка речных гидроузлов. Водохранилища. Водное законодательство о проектировании, строительстве и эксплуатации водохранилищ. Основные требования, предъявляемые к компоновке гидроузлов. Понятия о гидросистемах. Методы математического моделирования простых и сложных гидро-	Тестирование	2

№ п / п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид* контрольного мероприятия	Кол-во часов
		систем, гидроузлов и отдельных гидротехнических сооружений. Экологические последствия возведения гидроузлов на водных объектах. Методы оценки воздействия стр-ва ГТС на окружающую среду. Законодательство Российской Федерации по снижению экологического ущерба при строительстве и эксплуатации гидротехнических сооружений..		
<b>ИТОГО:</b>				<b>12</b>

*\*реализуются в форме практической подготовки - /4 часа*

#### 4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 5

##### Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>3</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	<b>Модуль 1.</b> Гидротехнические сооружения. Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения.		<b>Диф. зачет</b>	<b>8</b>
	<b>Модульная единица 1.1.</b> Общие сведения о гидротехнических сооружениях. Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения.	Практическое занятие № 1. Составление регистра гидротехнических сооружений водного объекта. Изучение материалов инженерных изысканий и технического задания на проектирование. Практическое занятие № 2. Однородная дамба на водонепроницаемом основании  Расчет фильтрации через плотину с ядром. Плотина на водонепроницаемом основании с экраном и понуром, без дренажа при отсутст-	Тестирование	6

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>3</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
		вии воды в нижнем бьефе.		
	<b>Модульная единица 1.2.</b> Плотины и дамбы. Водопропускные сооружения.	Практическое занятие № 3. Расчет осадки грунтов основания грунтовой плотины. Расчет траншейного водосброса	Тестирование	2
2	<b>Модуль 2. Плотины и дамбы. Водопроводящие, специальные и прочие гидротехнические сооружения.</b>		<b>Диф. зачет</b>	<b>8</b>
	<b>Модульная единица 2.1.</b> Общие сведения о плотинах и дамбах.	Практическое занятие № 4. Проектирование и гидравлический расчет водоспускного сооружения. Проектирование и гидравлический расчет водовыпуска	Тестирование	4
	<b>Модульная единица 2.2.</b> Каменно-грунтовые плотины и дамбы.	Практическое занятие № 5. Гидравлический расчет каналов. Гидравлический расчет сопрягающего сооружения. Проектирование подпорной стенки из металлического шпунта.	Тестирование	6
3	<b>Модуль 3 Механическое оборудование гидротехнических сооружений. Специальные гидротехнические сооружения. Компонировка речных гидроузлов и гидросистем. Экологические последствия возведения гидроузлов и гидросистем на водных объектах.</b>		<b>Диф. зачет</b>	<b>8</b>
	<b>Модульная единица 3.1.</b> Каналы и другие водопроводящие сооружения.	Практическое занятие № 6. Расчет плоского металлического затвора. Гидравлический расчет рыбозащитного сооружения жалюзийного типа.	Тестирование	4
	<b>Модульная единица 3.2.</b> Подпорные стенки на гидротехнических и общестроительных сооружениях.	Практическое занятие № 7. Изучение компоновки гидроузла Богучанской ГЭС. Изучение гидросистемы Енисейского бассейна	Тестирование	4
	<b>ИТОГО</b>			<b>26</b>

Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

#### 4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Самостоятельная работа студентов (СРС) организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой, выработки способности вести научно-исследовательскую работу, а так же для систематического изучения дисциплины.

При изучении дисциплины «Водные ресурсы в регионах» самостоятельная работа организуется в виде:

- самостоятельное изучение отдельных разделов (подготовка рефератов, презентаций и докладов);
- подготовка к практическим занятиям;

Таблица 6

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний**

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и виды самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
<b>Модуль 1. Водопользование и гидротехнические сооружения.</b>			<b>14</b>
	Модульная единица 1.1. Общие сведения о гидротехнических сооружениях. Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения. Общие сведения о плотинах и дамбах	Цели и задачи дисциплины. Понятие «водного хозяйства». Различие между понятиями «водопользование» и «водопотребление». Целевая функция гидротехнических сооружений сельскохозяйственных мелиораций и природообустройства. Природные условия эксплуатации гидротехнических сооружений. Режимы эксплуатации гидротехнических сооружений. Классификация гидротехнических сооружений по степени их ответственности. Классификация сооружений по материалам изготовления. Классификация сооружений по их размещению. Классификация сооружений по природно-климатическим условиям. Определение понятия «нагрузки». Определение понятия «воздействия». Особенности постоянных нагрузок. Особенности временных нагрузок и воздействий на гидротехнические сооружения. Определение понятия «расчетный случай» для гидротехнического сооружения. Классификация предельных состояний инженерных сооружений. Задачи прочностных расчетов гидротехнических сооружений. Правовые основы инженерного проектирования в Российской Федерации. Структура проекта по гидротехническим сооружениям. Типовые проектные решения гидротехнических сооружений.	8

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и виды самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
	Модульная единица 1.2. Плотины и дамбы. Водопропускные сооружения при плотинах из местных материалов.	Водопропускные сооружения плотин и дамб из местных материалов. Противофильтрационные и дренажные устройства плотин и дамб. Основные принципы расчета плотин и дамб из местных материалов. Определение понятия "верхний бьеф". Определение понятия "нижний бьеф". Что такое "подшва плотины"? Что такое "гребень плотины"? Классификация плотин и дамб по степени ответственности. Что такое "подпор уровня воды"? Какие силы действуют на плотину и дамбу? Воздействие воды на плотину и дамбу. Что такое "напор воды на плотине"? Что такое "нормальный подпорный уровень воды в водохранилище?»	8
	<i>Самоподготовка к текущему контролю знаний</i>		6
	<b>Модуль 2. Плотины и дамбы. Водопроводящие, специальные и прочие гидротехнические сооружения</b>		
	Модульная единица 2.1. Бетонные гравитационные плотины и дамбы.	Основные принципы работы гравитационной бетонной плотины. Основные элементы гравитационной плотины. Требования к профилю и основанию бетонной плотины. Глухие бетонные плотины. Водосливные бетонные плотины. Нормативные требования к качеству бетона. Физические явления при укладке и созревании бетонной смеси. Характеристика и материалы швов бетонной плотины. Основные принципы расчета гравитационной бетонной плотины. Основные элементы контрфорсной плотины. Какую роль выполняет контрфорс в плотине и дамбе? Какую роль выполняет перекрытие в плотине? Принципиальное отличие купольных перекрытий от плоских. Особенности передачи гидростатического давления на основание контрфорсной плотины. Требования к основаниям контрфорсных плотин. Основные элементы арочных плотин. Особенности передачи гидростатического давления на основание арочной плотины.	8
	Модульная единица 2.2. Каналы и другие водопроводящие сооружения. Подпорные стенки на гидротехнических сооружениях	Назначение каналов. Классификация водопроводящих сооружений. Основные принципы расчета водопроводящих сооружений. Основные принципы прочностного расчета затворов. Два типа камер затворов. Назначение специальных гидротехнических сооружений. Назначение подпорных стенок. Классификация подпорных стенок. Тонкие подпорные стенки	8

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и виды самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
		из металлического шпунта. Назначение анкерных опор шпунтовых стенок. Основные принципы расчета шпунтовых стенок. Железобетонные подпорные стенки. Угловые железобетонные подпорные стенки. Расчетные сочетания нагрузок на подпорные стенки. Достоинства и недостатки тонких подпорных стенок. Замки металлического и железобетонного шпунта. Конструкция сегментного затвора.	
	<i>Самоподготовка к текущему контролю знаний</i>		6
	<b>Модуль 3. Механическое оборудование гидротехнических сооружений. Специальные гидротехнические сооружения. Компонировка речных гидроузлов и гидросистем. Экологические последствия возведения гидроузлов и гидросистем на водных объектах</b>		
	Модульная единица 3.1. Механическое оборудование гидротехнических сооружений. Специальные сооружения	Конструкция механического рыбоподъемника. Назначение судопропускных сооружений. Конструкция судопропускных сооружений. Конструкция гидравлического рыбоподъемника. Классификация специальных сооружений. Классификация судопропускных сооружений. Назначения лесопропускных сооружений. Классификация лесопропускных сооружений. Назначение рыбопропускных сооружений. Классификация рыбопропускных сооружений. Основные отличительные признаки гидроузла. Основные принципы компоновки гидроузлов. Безнапорные гидроузлы. Низконапорные гидроузлы. Средненапорные гидроузлы. Высокнапорные гидроузлы. Водохранилища суточного и сезонного регулирования. Водохранилища годичного и многолетнего регулирования. Основные экологические последствия эксплуатации водохранилищ.	8
	Модульная единица 3.2. Компонировка речных гидроузлов и гидросистем. Экологические последствия возведения гидроузлов и гидросистем на водных объектах	Классификация подпорных стенок. Тонкие подпорные стенки из металлического шпунта. Назначение анкерных опор шпунтовых стенок. Основные принципы расчета шпунтовых стенок. Железобетонные подпорные стенки. Угловые железобетонные подпорные стенки. Расчетные сочетания нагрузок на подпорные стенки. Достоинства и недостатки тонких подпорных стенок. Замки металлического и железобетонного шпунта. Конструкция сегментного затвора. Основные принципы прочностного расчета затворов. Два типа камер затворов. На-	6

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и виды самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
		значение специальных гидротехнических сооружений. Классификация и назначение специальных судопропускных, лесопропускных, рыбопропускных. Конструкция гидравлического рыбоподъемника. Конструкция механического рыбоподъемника. Основные отличительные признаки гидроузла. Классификация гидроузлов. Основные принципы компоновки гидроузлов. Безнапорные гидроузлы. Низконапорные гидроузлы. Средненапорные гидроузлы. Высоконапорные гидроузлы. Водохранилища суточного и сезонного регулирования.	
	<i>Самоподготовка к текущему контролю знаний</i>		6
	<i>Подготовка к дифференцированному зачету</i>		6
	<b>ВСЕГО</b>		<b>70</b>

4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы

Таблица 7

№ п/п	Темы курсовых проектов (работ)	Рекомендуемая литература (номер источника в соответствии с прилагаемым списком)
	Не предусмотрены	

## 5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 8

**Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов**

Компетенции	Лекции	ЛЗ/ПЗ/С	СРС	Другие виды	Вид контроля
ПК-1 – способностью принимать профессиональные решения при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования.	1-6	1-7	1-6		Тестирование
ПК-6 – способностью участвовать в разработке организационно-технической документации, документов систем управления качеством.	1-6	1-7	1-6		Тестирование
ПК-13 – способностью использовать методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных	1-6	1-7	1-6		Тестирование

<b>Компетенции</b>	<b>Лекции</b>	<b>ЛЗ/ ПЗ/С</b>	<b>СРС</b>	<b>Другие виды</b>	<b>Вид контроля</b>
элементов.					
ПК-14 – способностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации регламентам качества.	1-6	1-7	1-6		Тестирование

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Карта обеспеченности литературой**

**КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ**

Кафедра Природообустройства. Направление подготовки (специальность) 20.03.02. Природообустройство и водопользование  
 Дисциплина «Сооружения комплексных гидроузлов»

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
<b>Основная</b>										
Лекции практические	Гидротехнические сооружения на мелиоративных системах	Ю.М. Гончаров	КрасГАУ	2010	+	+	+		8.3	4+ ИР-БИС 64+
Лекции практические	Гидротехнические сооружения: учебно-методическое пособие	Ю.М. Гончаров	КрасГАУ	2008	+	+	+		8.3	2+ ИР-БИС 64+
Лекции практические	Гидротехнические сооружения: учебное пособие	М.С. Плеханов	Пермь:ПНИПУ	2014		+				<a href="https://e.lanbook.com/book/160962">https://e.lanbook.com/book/160962</a>
<b>Дополнительная</b>										
Лекции практические	Опасности техногенного характера и защита от них: учебное пособие для студентов вузов	С.В. Петров, И.В. Омельченко, В.А. Макашев	АРТА	2011	+		+		8.3	13

Директор Научной библиотеки \_\_\_\_\_ Зорина Р.А

## **6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)**

1. ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru> (ООО «Поли-техресурс») (Договор №114SL/01-2017 от 31.01.2017);
2. Межотраслевая электронная библиотека РУКОНТ <https://rucont.ru> (ООО «Национальный цифровой ресурс «Рукоонт») Договор 003/2222-2017 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным базам данных от 08.02.2017;
3. ЭБС Лань <https://e.lanbook.com> (ООО «Издательство Лань») (Договор №58/17 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 20.01.2017).
4. ЭБС IprBook <http://www.iprbookshop.ru/78574.html> (ООО «Ай Пи Эр Медиа») Лицензионный договор № 2619/17 на предоставление Коллекция Гуманитарные науки.
5. СПС Консультант плюс (ООО Информационный центр «Искра») Договор №20059900202 об информационной поддержке – бессрочно).
6. <http://www.mpr.krskstate.ru> - Сайт Министерства природных ресурсов и экологии Красноярского края

## **6.3. Программное обеспечение**

- 1) Office 2007 RussianOpenLicensePack (количество 432), академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008;
- 2) Справочная правовая система «Консультант+», договор сотрудничества №20175200206 от 01.06.2016;
- 3) Справочная правовая система «Гарант», учебная лицензия, договор №129-20-11 от 01.01.2012;
- 4) Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования), свободно распространяемое ПО (GPL);
- 5) Библиотечная система (web версия), договор сотрудничества от 2019 года;
- 6) ABBYYFineReader 10 CorporateEdition (количество 30), лицензия сертификат №FCRC1100-1002-2465-8755-4238 от 22.02.2012
- 7) Офисный пакет LibreOffice 6.2.1 Бесплатно распространяемое ПО

## **7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций**

*Текущая аттестация* студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- *опрос;*
- *выполнение практических работ;*
- *защита практических работ;*
- *отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, свое-*

временная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий.

**Промежуточная аттестация** по результатам семестра по дисциплине проходит в форме дифференцированного зачета либо в сочетании различных форм.

### **Рейтинг-план**

дисциплинарные модули	Календарный модуль 1				итого баллов
	баллы по видам работ				
	текущая работа	устный ответ	активность на занятиях	тестирование	
ДМ <sub>1</sub>	6,5	6,5	6,5	6,5	26
ДМ <sub>2</sub>	6,5	6,5	6,5	6,5	26
ДМ <sub>3</sub>	6,5	6,5	6,5	6,5	26
ДМ <sub>4</sub>	5,5	5,5	5,5	5,5	22
итого за КМ <sub>1</sub>	25	25	25	25	100

**Академическая оценка дифференцированного зачета** устанавливается в соответствии со следующей балльной шкалой.

100 – 87 балла	- 5 (отлично);
86 – 73	- 4 (хорошо);
72 – 60	- 3 (удовлетворительно).

Студенту не набравшему требуемое минимальное количество баллов (< 60), дается две недели после окончания календарного модуля для добора необходимых баллов.

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для материально-технического обеспечения дисциплины, проведения лекционных занятий, просмотра и защиты презентаций к самостоятельной работе требуется комплекс мультимедийного оборудования. Для этих целей используется:

- аудитория, оборудованная мультимедийным проектором для проведения лекций, просмотра тематических видеофильмов используется аудит. 304,504, для демонстрации презентаций используется Microsoft Power Point;
- доступ к сети Интернет, во время самостоятельной подготовки аудит 511,310, методический кабинет 402;
- для проведения практических занятий учебные аудитории – 309,311,306;

Программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательной деятельности: п.6.3.

Для дистанционного обучения применяется использование электронно-информационной образовательной среды на платформе LMS Moodle, в котором интегрированы электронные образовательные модули, базы данных, совокупность других дидактических средств и методических материалов, обес-

печивающих сопровождение учебного процесса по всем видам занятий и работ по дисциплине.

## 9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Конспект лекций должен фиксировать последовательно, схематично и кратко основные положения, формулировки, обобщения и выводы с выделением ключевых слов и терминов.

Материалы, которые вызывают трудности, необходимо отметить и попытаться найти ответ самостоятельно в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или практических занятиях.

В качестве самостоятельной работы студенту предлагается:

- работа с основной и дополнительной литературой учебно-методического обеспечения дисциплины;
- более глубокое изучение вопросов, изучаемых на практических занятиях;
- подготовка к тестированию.

Задача самостоятельной работы – выработка умения самостоятельно и критически подходить к изучаемому материалу с помощью анализа текстов литературных источников, лекций и материалов практических работ.

При подготовке к дифференцируемому зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций и рекомендуемую литературу.

## 10. Образовательные технологии

Таблица 10

Название раздела дисциплины или отдельных тем	Вид занятия	Используемые образовательные технологии	Часы
<b>Модульная единица 1.1.</b> Общие сведения о гидротехнических сооружениях.	Л	Презентация с обсуждением	2
	ПЗ	Учебные дискуссии	2
<b>Модульная единица 1.2.</b> Водопрпускные сооружения при плотинах	Л	Анализ конкретных и практических ситуаций	2
	ПЗ	Учебные дискуссии	2
<b>Модульная единица 3.1.</b> Специальные гидротехнические сооружения.	ПЗ	Анализ конкретных и практических ситуаций, учебные дискуссии	2
<b>Модульная единица 3,2.</b> Компоновка речных гидроузлов и гидросистем.	ПЗ		2
<b>ИТОГО ЧАСОВ</b>			<b>12</b>
<b>из них, в интерактивной форме</b>			<b>12</b>

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РЦД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии
25.03.2021 г.	<p>6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины</p> <p>2. Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения.</p> <p>4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия</p>	<p>на 2021-2022 уч. год обновлен перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения; перечень учебных и учебно-методических изданий, электронных образовательных ресурсов</p> <p>текст рабочей программы приведен в соответствие с актуальными профессиональными стандартами</p> <p>В связи с вступлением в силу Приказа Минобрнауки РФ и Министерства просвещения РФ от 05.08.2020 г. № 885/390 «О практической подготовке обучающихся» внесена информация о практической подготовке</p>	Изменения рассмотрены на заседании методической комиссии ИЗ-КиП протокол № 7 от 25.03.2021 г.

**Программу разработал:**  
доктор географических наук, профессор Бураков Д.А.

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии
23.03.2022 г.	<p>6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины</p> <p>2. Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения.</p>	<p>на 2022-2023 уч. год обновлен перечень ресурсов информационно телекоммуникационной сети «Интернет» и лицензионного обеспечения свободного распространяемого ПО</p> <p>текст рабочей программы приведен в соответствие с актуальными профессиональными стандартами</p>	<p>Изменения рассмотрены на заседании методической комиссии ИЗКиП протокол № 9 от 23.03.2022 г.</p>

**Программу разработал:**  
 доктор географических наук, профессор Бураков Д.А.

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии
20.03.2023 г.	<p>6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины</p> <p>2. Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения.</p>	<p>на 2023-2024 уч. год обновлен перечень ресурсов информационно телекоммуникационной сети «Интернет» и лицензионного обеспечения свободного распространяемого ПО</p> <p>текст рабочей программы приведен в соответствие с актуальными профессиональными стандартами</p>	<p>Изменения рассмотрены на заседании методической комиссии ИЗКиП протокол № 9 от 20.03.2023 г.</p>

**Программу разработал:**  
доктор географических наук, профессор Бураков Д.А.

