

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

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



УТВЕРЖДАЮ:

И.о. проректора по науке

И.Ю. Свинарев

« 25 » апреля 2022 г.

**ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА**

Гидротехническое строительство  
(название дисциплины)

Научная специальность 2.1.6 Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология

Отрасль науки Технические науки

Москва, 2022

## Содержание

<b>АННОТАЦИЯ .....</b>	<b>5</b>
<b>1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА.....</b>	<b>6</b>
<b>2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К СДАЧЕ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА .....</b>	<b>6</b>
<b>3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ .....</b>	<b>7</b>
<b>4. ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗНАНИЙ СОИСКАТЕЛЯ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК .....</b>	<b>11</b>
<b>5. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....</b>	<b>13</b>
<b>6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ .....</b>	<b>15</b>

## АННОТАЦИЯ

Программа кандидатского экзамена имеет целью содействовать подготовке соискателей ученой степени кандидата наук к приобретению глубоких и упорядоченных знаний в области гидротехнического строительства. Прикладной задачей является подготовка к сдаче кандидатского экзамена по основным разделам Гидротехники — отрасли науки и техники, охватывающей вопросы использования, охраны водных ресурсов и борьбы с вредным действием вод при помощи гидротехнических сооружений. Соискатели ученой степени должны продемонстрировать высокий уровень знаний, умений и навыков в области исследований, расчётов и технологий гидротехнического строительства. В результате освоения настоящей программы должны:

- знать: Научное обоснование применения соответствующих конструкций; Методологию расчёта и проектирования современных конструкций в гидротехническом строительстве; Современные методики расчетов ГТС, новые достижения в областях технологий строительства и использования прогрессивных материалов для гидростроительства;
- получить навыки самостоятельного научного анализа нормативных актов и научных текстов.

Оценка уровня знаний соискателя ученой степени кандидата наук проводится экзаменационными комиссиями в устной форме с обязательным оформлением ответов на вопросы в письменном виде.

Продолжительность кандидатского экзамена не более 1 часа.

Структура кандидатского экзамена:

Экзаменационный билет включает в себя: 3 вопроса из раздела дисциплины Гидротехническое строительство и два дополнительных вопроса по теме диссертационного исследования экзаменуемого, оформленных в виде по дополнительной программе

## **1. Цель и задачи кандидатского экзамена**

Целью проведения кандидатского экзамена является оценка степени подготовленности соискателя ученой степени кандидата наук к проведению научных исследований по научной специальности Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология и отрасли науки, по которой подготавливается или подготовлена диссертация.

Задачи: Формирование практических и теоретических знаний о работе речных гидротехнических сооружений;

- изучение мирового опыта гидротехнического строительства;
- изучение особенностей современных конструкций плотин и водосбросных сооружений, основ их исследования и проектирования.

## **2. Содержание разделов для подготовки к сдаче кандидатского экзамена**

### **Раздел 1. Общие сведения о современном состоянии гидротехнического строительства в мире и РФ**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- перспективы развития гидроэнергетического строительства в РФ;
- общие тенденции развития гидротехнического строительства за рубежом.

### **Раздел 2. Основные положения проектирования гидротехнических сооружений**

**Тема 1.** Общие указания по проектированию гидротехнических сооружений.

Этапы проектирования гидротехнических сооружений.

Учёт природных условий и их изменения при проектировании и реконструкции гидротехнических объектов.

**Тема 2.** Расчётные положения проектирования ГТС.

Понятие «техническая и гидрологическая безопасность».

Рекомендации по определению расчётных расходов с учётом гидрологической безопасности.

### **Раздел 3. Современные конструкции плотин и их расчетное обоснование**

**Тема 1.** Современные конструкции плотин из местных материалов

Перечень рассматриваемых вопросов:

- насыпные плотины: однородные и с противофильтрационными устройствами (ПФУ);
- грунтовые и негрунтовые ПФУ; принцип расчёта грунтовых ядер и экранов;
- понуры;
- асфальтобетонные экраны и диафрагмы;
- железобетонные экраны;
- экраны и диафрагмы из полимерных плёнок – геомембраны;

- применение геомембран при наращивании и ремонте плотин (земляных и каменно-земляных);
- плёночные диафрагмы;
- горизонтальные и вертикальные дренажи плотин
- противодиффузионные устройства в основаниях высоких плотин.

**Тема 2.** Плотины из укатанного бетона и из особо тощего укатанного бетона и камня, упрочненного цементом

Перечень рассматриваемых вопросов:

- понятие «укатанный бетон»;
- мировые тенденции в строительстве плотин из УБ;
- типы укатанного бетона, их характеристики и составы;
- типы плотин из УБ и камня, упрочненного раствором (арочные, арочно-гравитационные, гравитационные и симметричного профиля).

#### **Раздел 4. Водосбросные сооружения гидроузлов.**

**Тема 1.** Условия работы и тенденции применения водосбросов.

Перечень рассматриваемых вопросов:

- общая классификация водосбросов;
- компоновка водосбросов в гидроузлах с бетонными и грунтовыми плотинами;
- основные и резервные водосбросы.

**Тема 2.** Береговые водосбросы открытого и закрытого типов.

- водосбросы в гидроузлах с грунтовыми плотинами;
- анализ условий работы открытых и закрытых водосбросов
- меры борьбы с неблагоприятными гидравлическими явлениями на элементах водосбросов.

**Тема 3.** Водосбросные сооружения в гидроузлах с плотинами из УБ.

- водосбросы в гидроузлах с бетонными плотинами;
- особенности водосбросов в плотинах из укатанного бетона.

### **3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

#### **3.1. Виды самостоятельной работы**

В процессе подготовки к кандидатскому экзамену соискатель ученой степени кандидата наук осуществляет следующую самостоятельную работу:

- исследует научную литературу по проблемам гидротехнического строительства;
- работает с учебниками и учебно-методическим материалом, самостоятельно изучает отдельные разделы программы кандидатского экзамена.

#### **3.2. Перечень вопросов к кандидатскому экзамену по дисциплине**

##### **Гидротехническое строительство:**

1. Классы ГТС; их назначение.

2. Нагрузки, действующие на ГТС; сочетание нагрузок.
3. Расчёт ГТС по предельным состояниям.
4. Основное и особое сочетание нагрузок на ГТС.
5. Назначение расчётных и поверочных расходов водопропускных сооружений гидроузлов.
6. Обоснование надёжности и безопасности ГТС.
7. Условие недопущения предельных состояний.
8. Определение расчётных значений обобщённого силового воздействия и обобщённой несущей способности для бетонной гравитационной плотины на скальном основании по I группе предельных состояний.
9. Действующие нагрузки на бетонную гравитационную плотину на скальном основании.
10. Действующие нагрузки на бетонную гравитационную плотину на нескальном основании.
11. Определение расчётных значений обобщённого силового воздействия и обобщённой несущей способности гравитационной плотины на нескальном основании по I группе продольных сечений.
12. Определение расчётных расходов и уровней воды и расчётные случаи с учётом классов ГТС.
13. Особенности пропуска расчётного расхода воды для основного случая эксплуатации в соответствии со СНиП.
14. Конструкции грунтовых насыпных плотин из местных материалов.
15. Насыпные грунтовые плотины с противофильтрационными устройствами (ПФУ); конструкции и задачи расчёта.
16. Глинистые ядра и экраны грунтовых плотин; конструкции, задачи и принцип расчёта.
17. Асфальтобетонные экраны и диафрагмы; область применения и особенности конструкции.
18. Экраны и диафрагмы из полимерных плёнок в грунтовых плотинах; область применения и конструкции.
19. Применение геомембран в земляных и каменно-земляных плотинах.
20. Принцип и задачи расчёта экранов и диаграмм из геомембран.
21. Задачи расчётов грунтовых плотин.
22. Дренажи в гидроузлах с грунтовыми плотинами: русловые; пойменные и в теле плотин.
23. Горизонтальные и вертикальные дренажи в теле грунтовых плотин: их назначение, конструкции и задачи расчёта.
24. Определение укатанного бетона (УБ); типы УБ и назначение УБ в гидротехническом строительстве.
25. Гравитационные плотины из УБ; профили плотины и требования к нему.
26. Пути снижения напряжений в теле гравитационной плотины из УБ.
27. Швы, дренажные галереи в теле и основании гравитационных плотин из УБ; их назначение.
28. Бетонные плотины из особо тощего укатанного бетона; конструкции и действующие нагрузки.
29. Расчёт устойчивости бетонной плотины из особо тощего УБ.

30. Расчёт прочности бетонной плотины из особо тощего УБ.
31. Компоновки гидроузлов с плотинами из УБ.
32. Водосбросы в гидроузлах с плотинами из УБ.
33. Задачи расчёта и проектирования водосброса в теле плотины из УБ.
34. Современная технология строительства плотин из УБ.
35. Условия работы и современные тенденции применения водосбросов.
36. Классификация водопропускных сооружений гидроузлов.
37. Водосбросы в гидроузлах с бетонными плотинами; особенности компоновок конструкции и задачи расчётов.
38. Водосбросы в гидроузлах с грунтовыми плотинами; особенности компоновок; конструкции и задачи расчётов.
39. Анализ работы открытых и закрытых водосбросов.
40. Основные и резервные водосбросы; примеры и задачи расчётов.
41. Глубинные затворы и затворные камеры.
42. Концевые сооружения водосбросов (в теле плотин и береговых); режимы сопряжения потоков; конструкции и задачи расчётов.
43. Вихревые водосбросы; назначение; конструкции; особенности работы и задачи расчётов.
44. Поверхностные затворы; конструкции и назначение.
45. Сегментные глубинные затворы; конструкции и задачи расчётов.
46. Безэрозионные затворные камеры; конструкции; область применения.
47. Конусные затворы; конструкции; область применения; особенности работы и камеры гашения энергии за конусными затворами.
48. Основные виды гидротехнических сооружений: плотины, дамбы, водозаборы, каналы и сооружения на них, мелиоративные, рыбозащитные, энергетические сооружения. Общие требования к ГТС и их основаниям. Специальные требования к ГТС. Нагрузки и воздействия на ГТС.
49. Кавитация в водопропускных сооружениях, способы предотвращения опасной кавитационной эрозии на проточных частях ГТС.
50. Аэрация потока в водопропускных ГТС. Методы прогноза аэрации. Влияние аэрации на работу водопроводящих трактов.
51. Рациональные схемы подземного контура бетонных водоподпорных ГТС для различных условий и видов оснований.
52. Гашение избыточной кинетической энергии в проточных частях и нижних бьефах ГТС. Современные методы гашения: гасители, расщепители, пирсы, концевые пороги, конструкции креплений нижних бьефов при различных схемах сопряжения. Методы расчетного обоснования конструкций креплений нижних бьефов.
53. Основания ГТС, их строение, инженерно-геологическая классификация. Требования к строительным свойствам оснований, их несущей способности, трещиноватости, водонепроницаемости, способы укрепления оснований.
54. Фильтрация под и в обход ГТС, воздействие фильтрационных потоков на сооружения, методы регулирования фильтрации (понуры, завесы, шпунты, шпоры, дренажи), роль дренажей, методы подбора грунтов для обратных фильтров, химическая суффозия пород оснований и методы борьбы с ней.

55. Каменно-земляные плотины: выбор материалов для упорных призм, ядер, экранов, переходных зон. Особенности конструкций, методов расчетного обоснования, методов возведения.
56. Каменно-набросные плотины. Проектирование этих плотин при различных способах возведения. Методы упрочения наброски. Конструкции различных элементов таких плотин.
57. Материалы, используемые для возведения гидротехнических сооружений: грунтовые материалы и их свойства и характеристики; бетоны, их разновидности и характеристики; классы и марки бетонов, их поведение при твердении и наборе прочности.
58. Безнапорная и напорная фильтрация под и в гидротехнических сооружениях. Численное и экспериментальное определение параметров фильтрации. Метод коэффициентов сопротивления и метод ЭГДА. Механическая и химическая суффозия грунтов в ГТС и их основаниях.
59. Методы исследований напряженно-деформированного состояния ГТС на моделях различными методами: тензометрическими, фотоупругости и др. Изучение НДС, прочности и характера разрушения ГТС на крупномасштабных моделях.
60. Береговые водосбросные сооружения гидроузлов с глухими грунтовыми плотинами. Конструктивные типы, основные части. Особенности проектирования и расчетов.
61. Классификация плотин по различным признакам. Области преимущественного применения различных типов плотин. Надежность и долговечность плотин в различных условиях их эксплуатации. Плотины из грунтовых материалов. Основные типы. Выбор материалов для строительства плотин. Конструкция сопряжения грунтовых плотин с основанием, берегами, другими ГТС гидроузла. Крепление откосов. Дренажи. Противофильтрационные элементы.
62. Методы борьбы с волнообразованием и гидродинамическими нагрузками на водопропускные сооружения.
63. Каменно-земляные плотины. Выбор грунтов для боковых призм, противофильтрационных элементов, переходных зон. Различные способы возведения: наброской в текущую воду, отсыпкой слоями с уплотнением, взрывами и т.д. Методы упрочения наброски.
64. Бетонные и железобетонные плотины. Основные типы, области применения. Современные тенденции строительства. Методы предотвращения трещинообразования в теле и блоках. Понуры и дренажи, завесы. Армирование.
65. Гравитационные бетонные плотины. Основные типы. Конструкции плотины на скальных и нескальных основаниях. Постоянные и строительные швы, их омоноличивание. Анкеровка и анкерные понуры. Армирование, пути удешевления. Особенности расчетного обоснования параметров плотин.
66. Водосбросные бетонные плотины на скальных и нескальных основаниях. Схемы размещения в компоновках гидроузлов, конструкции тела, оснований, быков, береговых устоев, отдельных быков. Понуры, противофильтрационные элементы.



67. Глубинные затворы ГТС. Особенности конструкций различных типов: плоских, дисковых, сегментных, конусных, цилиндрических, игольчатых; области их применения.
68. Грунтовые насыпные плотины: основные типы, условия применения, особенности возведения. Конструкции основных элементов поперечного профиля: крепление откосов, противофильтрационные элементы, переходные зоны, дренажи.
69. Компоновка средненапорных водохранилищных гидроузлов. Выбор варианта компоновки и состава сооружений. Особенности процесса строительства и пропуска расходов периода строительства.
70. Компоновка высоконапорных водохранилищных гидроузлов. Выбор варианта компоновки и состава сооружений гидроузла. Конструкции основных сооружений, методы их расчетного обоснования. Пропуск расходов в период строительства.

### **3.3. Содержание и требования к дополнительной программе для сдачи кандидатского экзамена**

Целью дополнительной программы является раскрытие аспирантом или соискателем ученой степени кандидата наук теоретической части своего диссертационного исследования.

В дополнительной программе должны быть отражены последние научные достижения в области науки и разделы, в рамках которых проведено научное исследование аспиранта/соискателя. Вопросы, включенные в дополнительную программу по научной специальности, должны в полном объеме соответствовать научному направлению осуществляемого диссертационного исследования. Вопросы дополнительной программы не должны дублировать основные разделы программы. Количество вопросов определяется составителем дополнительной программы (не более 15 вопросов) и включается в перечень вопросов для сдачи кандидатского экзамена. В дополнительной программе должен быть указан перечень новейшей научной отечественной и зарубежной литературы интернет-издания, а также справочно-информационные издания (за последние 5 лет), которые аспиранту/соискателю ученой степени кандидата наук рекомендовано использовать для подготовки к сдаче кандидатского экзамена.

Дополнительная программа аспиранта/соискателя оформляется соответственно Приложению, обсуждается и одобряется на заседании кафедры и утверждается профильным проректором.

## **4. Оценка уровня знаний соискателя ученой степени кандидата наук**

### **4.1. Требования к экзаменуемым на кандидатском экзамене**

На кандидатском экзамене экзаменуемый должен продемонстрировать способность:

- критически оценивать современные научные достижения отечественных и зарубежных ученых;
- критически анализировать теоретический материал по проблемам научной специальности;

- анализировать содержание основных научных трудов по проектированию, строительству и эксплуатации научных трудов;
- использовать последние научные достижения в области гидротехнического строительства, разработанные отечественными и зарубежными учёными;
- использовать методологию теоретических и экспериментальных исследований в области гидротехнического строительства;
- генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач;
- корректно цитировать научные источники.

При оценке устного ответа экзаменуемого учитывается как глубина владения теоретическим материалом, так и доказательная самостоятельность мышления и суждений, подкреплённая конкретными примерами с опорой на личностный практический опыт научных исследований.

#### 4.2. Критерии оценки ответов экзаменуемого на кандидатском экзамене

При оценке ответа в ходе кандидатского экзамена комиссия оценивает, как экзаменуемый понимает те или иные термины гидротехники, как отрасли науки и умеет ими оперировать, анализирует реальные ситуации, связанные с проектированием, строительством и эксплуатацией гидротехнических сооружений, как умеет мыслить, аргументировать, отстаивать определенную позицию. Таким образом, необходимо разумное сочетание запоминания и понимания, простого воспроизводства учебной информации и работы мысли. Установлены следующие критерии оценок, которыми необходимо руководствоваться при приеме кандидатского экзамена:

- содержательность ответов на вопросы (верное, четкое и достаточно глубокое изложение идей, понятий, фактов и т.д.);
- полнота и одновременно разумная лаконичность ответа;
- новизна учебной информации, степень использования и понимания научных и нормативных источников;
- умение связывать теорию с практикой, творчески применять знания;
- логика и аргументированность изложения;
- грамотное комментирование, приведение примеров, аналогий;
- культура речи.

Для оценки знаний, умений, навыков экзаменуемых лиц применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости и критерии выставления оценок по четырех балльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

#### Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	Экзаменуемый отлично знает основы методов научно-исследовательской деятельности, современные достижения по решению исследовательских задач. свободно умеет выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; проводить теоретические и экспериментальные исследования, анализировать результаты и сформулировать выводы.

	свободно владеет навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; основами выбора методов и средств решения задач исследования.
Средний уровень «4» (хорошо)	Экзаменуемый хорошо знает основы методов научно-исследовательской деятельности, современные достижения по решению исследовательских задач. умеет выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; проводить теоретические и экспериментальные исследования, анализировать результаты и сформулировать выводы. владеет основными навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; основами выбора методов и средств решения задач исследования.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	Экзаменуемый слабо знает основы методов научно-исследовательской деятельности, современные достижения по решению исследовательских задач. недостаточно хорошо умеет выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; проводить теоретические и экспериментальные исследования, анализировать результаты и сформулировать выводы. недостаточно владеет навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; основами выбора методов и средств решения задач исследования.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	Экзаменуемый не знает основы методов научно-исследовательской деятельности, современные достижения по решению исследовательских задач. не умеет выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; проводить теоретические и экспериментальные исследования, анализировать результаты и сформулировать выводы. не владеет навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; основами выбора методов и средств решения задач исследования.

## **5. Ресурсное обеспечение:**

### **5.1 Перечень основной литературы**

1. О безопасности гидротехнических сооружений: федер. закон от 23 июля 1997 г. № 117-ФЗ [принят Гос. Думой 23 июля 1997 г.]. – Собрание законодательства РФ. Официальное издание. №30, ст. 3589. М.: Юридическая литература (с изменениями).
2. Об утверждении критериев классификации гидротехнических сооружений. Постановление Правительства РФ от 5 октября 2020 г. № 1607.
3. СП 58.13330.2019. «Гидротехнические сооружения. Основные положения». Актуализированная редакция СНиП 33-01-2003. 2019.
4. СП 290.1325800.2016 Водопропускные гидротехнические сооружения (водосбросные, водоспускные и водовыпускные). Правила проектирования, утв. приказом Минстроя России от 16 декабря 2016 года № 954/пр, зарегистрирован Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт).
5. СП 33-101-2003. "Определение основных расчетных гидрологических характеристик". Госстрой, М, 2004.

## **5.2 Перечень дополнительной литературы**

1. Волков, В.И. Открытые береговые водосбросы / В.И. Волков, А.Г. Журавлева, О.Н. Черных, И.С. Румянцев, В.И. Алтунин. –М.: МГУП, 2012. –244 с.
2. Гидротехнические сооружения. Часть 1 /Л.Н. Рассказов и др.; под ред. Л.Н. Рассказова. М.: Из-во Ассоциация строительных вузов, 2011.
3. Гидротехнические сооружения. Справочник проектировщика / Под ред. В.П. Недриги. -М.: Стройиздат, 1983.
4. Гидротехнические сооружения /Под ред. проф. Н.П. Розанова. -М., Агропромиздат, 1985.
5. Гидравлические расчёты водосбросных гидротехнических сооружений. Справочное пособие. – М.: Энергоатомиздат, 1988.
6. Ляпичев Ю.П. Проектирование и строительство современных высоких плотин. М.: РУДН, 2004.
7. D. Pepin «L'eau est un bien collectif qu'il nous faut proteger». La revue des Arts et Manufactures Centraliens, №607, 2011.
8. ГОСТ Р 22.2.09-2015. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Экспертная оценка уровня безопасности и риска аварий ГТС. Утв. и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 2 декабря 2015 г. N 2100-ст.
9. Соболев С.В., Февралев А.В. Безопасность гидротехнических объектов. Уч. пособие. ННГАСУ. Нижний Новгород. 2018.
10. Постановление Правительства РФ «О федеральном государственном надзоре в области безопасности гидротехнических сооружений» № 1108 от 27.10.2012г. (с изменениями от 30 июня 2021 года № 1080).

## **5.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. [www.kodeks.ru](http://www.kodeks.ru)
2. [www.cntd.ru](http://www.cntd.ru)
3. Электронные каталоги ГПНТБ (Государственная публичная научно-техническая библиотека).
4. [www.telemaq.eu](http://www.telemaq.eu) (инновационные измерительные приборы).
5. Сайт ПАО «РусГидро» <http://www.rushydro.ru> (открытый доступ)
6. Сайт Ростехнадзора <http://www.gosnadzor.ru> (открытый доступ)
7. Сайт Минприроды России <http://www.mnr.gov.ru> (открытый доступ)
8. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru> (открытый доступ).
9. Сайты международной комиссии по большим плотинам <http://www.cigb-icold.fr>.
10. Сайт французского комитета по плотинам и водохранилищам <http://www.barrages-cfbr.fr>.

## **5.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы:**

1. Справочная правовая система «КонсультантПлюс». <http://www.consultant.ru> (открытый доступ)
2. Информационно-правовой портал «Гарант» <http://www.garant.ru> (открытый доступ)
3. Информационно-правовая система «Кодекс» <http://www.kodeks.ru> (открытый доступ)
4. [www.cntd.ru](http://www.cntd.ru) и т.д.

## 6. Методические рекомендации

Рекомендуется регулярная работа над новым материалом, в соответствии с объёмом самостоятельной работы. Для глубокого освоения материала требуется изучать научную литературу и посещать научно-техническую библиотеку и её электронную картотеку.

Для обоснования расчётов, выполняемых в рамках практических занятий требуется знание теоретических задач и предпосылок к выполненным расчётам. Расчёты выполняются с привлечением схем и выводов по результатам расчётов.

В случае пропущенной лекции или практического занятия рекомендуется аспиранту выполнить конспект на данную тему и обсудить его с преподавателем.

При освоении дисциплины используются методы обучения: лекции и практические занятия с применением соответствующих методов контроля в виде опросов в ходе дискуссии, анализе конкретных ситуаций и защиты реферата: в результате это является применением активных и дискуссионных методов обучения.

Рекомендуется передать аспирантам тематический план лекций и практических занятий по дисциплине, список литературы (основной и дополнительной). Знание предстоящих тем занятий позволит аспиранту выполнить самостоятельную работу по изучению научно-технической литературы. Подготовленность аспиранта к занятиям дает возможность вести преподавателю дискуссии по теме занятий, больше углублять рассматриваемые вопросы и формулировать задачи будущих исследований по рассматриваемым проблемам.

Рекомендуется проведение опроса после выполнения практических занятий, имеющих направленность расчётную и конструкторскую. В этих беседах преподаватель позволит выявить знания аспиранта и его теоретическую подготовленность в изучении предмета.

Преподаватель должен обязательно включать в занятия материал, который позволит выполнять анализ конкретных ситуаций, это особенно развивает творческое мышление и закрепляет теоретический и практический материал.


При освоении данной дисциплины рекомендуется использовать дидактические задачи обучения, обобщающие задачи проектирования, обзорные лекции и лекции с элементами консультаций, применение наглядных материалов (плакаты и модели гидротехнических сооружений). Лекции должны закладывать основы научных знаний в обобщенной форме, а практические занятия должны расширять и детализировать эти знания, в результате закреплять навыки проектирования и расчётов ГТС.

рять и детализировать эти знания, в результате закреплять навыки проектирования и расчётов ГТС.

**Авторы рабочей программы:**

д-р т. наук, профессор Ханов Н.В.

канд. т. наук, доцент Волков В.И.

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(подпись)



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

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Проректор по науке

\_\_\_\_\_ 2021 г.  
«\_\_» \_\_\_\_\_

**Дополнительная программа**  
для сдачи кандидатского экзамена  
по специальной дисциплине

наименование специальности

аспирант/соискатель ученой степени кандидата наук

\_\_\_\_\_ 2021 г.  
Ф.И.О.

Тема диссертации:

Научная специальность:

Место выполнения:

Научный руководитель:

\_\_\_\_\_ 2021 г.  
ученая степень, ученое звание,

\_\_\_\_\_ 2021 г.  
Ф.И.О

Москва, 20\_\_

## ВОПРОСЫ ПО ПРОГРАММЕ

1. ...
2. ...
3. ...
4. ...
5. ...
6. ...
7. ...
8. ...
9. ...
- 10....

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. ...
2. ...
3. ...
4. ...
5. ...
6. ...
7. ...
8. ...
9. ...

Заведующий кафедрой

---

(ФИО, подпись)

Научный руководитель

---

(ФИО, подпись)

Аспирант/Соискатель ученой степени  
кандидата наук

---

(ФИО, подпись)