

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ МЕЛИОРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации»
(ФГБНУ «РосНИИПМ»)

Одобрено Ученым советом
ФГБНУ «РосНИИПМ»
протокол № 14
«22» мая 2025 г.



УТВЕРЖДАЮ
Врио директора
ФГБНУ «РосНИИПМ»
Р. С. Масный
«23» мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Научная специальность: **2.1.6. Гидротехническое строительство, гидравлика**
и инженерная гидрология

Дисциплина: **Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология**
Форма обучения: **очная**

Составлена с учетом Федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденных приказом Минобрнауки России от 20 октября 2021 г. № 951

Разработчики:
Профессор,
д-р техн. наук, доц.

Начальник отдела НТИ

 О. А. Баев

 Л. И. Юрина

Рекомендовано к использованию в образовательном процессе Учебно-методическим советом
ФГБНУ «РосНИИПМ», протокол № 6 от «20» мая 2025 г.

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является освоение аспирантами теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков в области исследований, основ проектирования, и разработки новых конструкций водоподпорных, водосбросных, водопроводящих, гидротехнических сооружений. Приобретение навыков инженерных изысканий, проектирования, возведения, технической эксплуатации, ремонта и реконструкции гидротехнических сооружений различного назначения. Изучение законов движения и взаимодействия жидкостей и газов, исследование морфологического строения русел и пойм водотоков, характеристик речного стока различных водных объектов.

Задачи дисциплины:

- изучение конструкций и условий эксплуатации гидротехнических сооружений,
- изучение основ проектирования и разработки новых конструкций гидротехнических сооружений, а также методов их расчета,
- изучение основных принципов и методов выполнения ремонта и реконструкции гидротехнических сооружений,
- совершенствование конструкций, повышение надежности и безопасности различных сооружений и устройств, проводящих жидкости и взаимодействующих с ними,
- совершенствование водо- и энергоотдачи водных объектов, улучшение рационального использования водных ресурсов.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ

Дисциплина «Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология» является частью составляющей образовательного компонента «Дисциплины (модули), в том числе элективные, факультативные дисциплины (модули) и (или) направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов», относится к дисциплинам, обязательным для освоения обучающимися.

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Знания:

- теоретических основ рационального использования природных водных ресурсов для различных целей, расчетного обоснования, проектирования, строительства и эксплуатации гидротехнических сооружений, позволяющих осуществлять различные водохозяйственные мероприятия,
- методологии теоретических и экспериментальных исследований в области гидротехнического строительства, гидравлики и инженерной гидрологии,
- назначения и состава водоподпорных сооружений, видов водопропускных и водопроводящих сооружений, конструктивных особенностей плотин различных типов, видов и назначение водосбросных сооружений, требований к конструкциям гидротехнических сооружений общего назначения,
- методов борьбы с фильтрацией и способов защиты от переформирования речных русел,
- методов гидравлических и гидрологических расчетов гидротехнических сооружений различного назначения.

Умения:

- выполнять гидравлические расчеты элементов гидротехнических сооружений, производить расчеты несущей способности оснований сооружений, выполнять строительные чертежи,

– применять современные методы научных исследований в области гидротехнического строительства, гидравлики и инженерной гидрологии, оценивать теоретическую и практическую значимость результатов исследований и их вклад в решение важнейших задач развития водохозяйственного и мелиоративного комплекса страны,

– разрабатывать новые методы исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области гидротехнического строительства, гидравлики и инженерной гидрологии.

Навыки:

– самостоятельного выполнения натурных, лабораторных и теоретических научных исследований в области гидротехнического строительства, гидравлики и инженерной гидрологии при решении научно-технических задач с использованием современного исследовательского оборудования, вычислительных средств и нормативных документов,

– расчеты прочности и устойчивости плотин, фильтрационных, гидравлических и гидрологических расчетов гидротехнических сооружений, определения пропускной способности водопропускных и водопроводящих сооружений,

– разработки новых конструкций гидротехнических сооружений и владение методами их расчетов.

Опыт деятельности:

– применение на практике передовых методологий исследования и технологий проектирования и гидравлического расчета гидротехнических сооружений, отвечающих требованиям повышенной надежности и безопасности,

– профессиональная эксплуатация современного исследовательского оборудования и приборов,

– внедрение нормативной документации в соответствии с новыми достижениями в научной и практической деятельности отрасли.

4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Вид учебной работы		Трудоемкость, час		
		семестр		
		3	4	Итого
Аудиторные занятия (всего)		32	32	64
в том числе:				
- лекции		16	16	32
- практические занятия		16	16	32
Самостоятельная работа (всего)		40	40	80
Общая трудоемкость	ЗЕТ	2	2	4
	часов	72	72	144
Формы контроля:		зачет	экзамен	

5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Содержание дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Семестр	Вид занятия и трудоемкость, час			
			Аудиторные		Самостоя- тельная работа	ИТОГО
			Лекции	Практиче- ские занятия		
1	Плотины из грунтовых материалов	3	2	2	6	10
2	Бетонные и железобетонные водоподпор- ные гидротехнические сооружения	3	2	2	6	10
3	Напряженно-деформированное состояние системы «гидротехническое сооружение – основание»	3	2	2	6	10
4	Водопроводящие и водопропускные гид- ротехнические сооружения	3	2	2	4	8
5	Гидротехнические сооружения мелиора- тивных систем	3	2	2	4	8
6	Водохранилища и подпертые бьефы реч- ных гидроузлов	3	2	2	6	10
7	Инфраструктура водного транспорта, со- оружения инженерной защиты окружаю- щей среды	3	2	2	6	10
8	Технологии возведения и эксплуатацион- ная надежность гидротехнических соору- жений	3	2	2	4	8
9	Эксплуатационная надежность гидротех- нических сооружений	4	2	2	4	8
10	Равновесие, движение и взаимодействия жидкостей и газов, стационарные и неста- ционарные течения жидкости	4	2	2	6	10
11	Турбулентность потоков в естественных и искусственных руслах	4	2	2	4	8
12	Подземные потоки жидкостей и газов, фильтрация жидкостей и газов, гидро- и пневмотранспорт взвесенесущих жидко- стей и газов	4	2	2	6	10
13	Гидравлика гидротехнических сооружений	4	2	2	4	8
14	Волны и течения в поверхностных водных объектах, речной сток и русловые процес- сы	4	2	2	4	8
15	Гидрологические и гидравлические про- цессы на мелиоративных землях, гидроле- дотермика природных и искусственных водных объектов	4	2	2	6	10
16	Научные основы обеспечения безопасно- сти гидротехнических сооружений	4	2	2	4	8
Всего			32	32	80	144

5.2 Содержание лекционных занятий по дисциплине

№ раздела дисциплины	Семестр	Тематика и содержание лекционного занятия	Трудоемкость, час.	В т. ч. в форме практической подготовки, час	Форма контроля
3 семестр					
1	3	1. Плотины из грунтовых материалов: 1.1 Теория и методы обоснования, проектирования, строительства, эксплуатации, ремонта и реконструкции плотин из грунтовых материалов. 1.2 Конструирование поперечного профиля. 1.3 Дренажи грунтовых плотин, противофильтрационные устройства грунтовых плотин. 1.4 Методы расчета фильтрации в грунтовых плотинах. 1.5 Устойчивость откосов грунтовых плотин.	2		ПК-1
2	3	2. Бетонные и железобетонные водоподпорные гидротехнические сооружения 2.1 Теория и методы обоснования, проектирования, строительства и эксплуатации бетонных и железобетонных водоподпорных гидротехнических сооружений. 2.2 Бетонные и железобетонные плотины. 2.3 Гравитационные, контрфорсные, арочные плотины. Методы физического и математического моделирования. Расчеты прочности бетонных плотин.	2		
3	3	3. Напряженно-деформированное состояние системы «гидротехническое сооружение – основание» 3.1 Нагрузки и воздействия на ГТС. 3.2 Обоснование надежности и безопасности ГТС. 3.3 Температурные воздействия на бетонные плотины. 3.4 Бетонные плотины на скальном основании.	2		
4	3	4. Водопроводящие и водопропускные гидротехнические сооружения 4.1 Каналы. Классификация, типы, форма и размеры поперечных сечений. 4.2 Гидравлические расчеты каналов и выбор допустимых скоростей течения. 4.3 Зимний режим эксплуатации каналов. 4.4 Потери воды из каналов и борьба с ними. 4.5 Облицовка каналов.	2		
5	3	5. Гидротехнические сооружения мелиоративных систем 5.1 Регулирующие сооружения. 5.2 Водопроводящие ГТС, акведуки, селепроводы, лотки. 5.3 Трубопроводы, дюкеры и ливнепроводы. 5.4 Сопрягающие сооружения, быстротоки, перепады, консольные перепады, гидротехнические туннели.	2		

6	3	6. Водохранилища и подпертые бьефы речных гидроузлов 6.1 Водохранилища и компоновка речных гидроузлов. 6.2 Способы пропуска воды через гидроузел. 6.3 Компоновка низконапорных, средненапорных и высоконапорных водохранилищных гидроузлов.	2		ПК-2
7	3	7. Инфраструктура водного транспорта, сооружения инженерной защиты окружающей среды 7.1 Конструкции и гидравлические режимы работы водопропускных сооружений, их головных, транзитных и концевых частей. 7.2 Воздействие высокоскоростных потоков, принципы гашения энергии. 7.3 Прогноз кавитации и аэрации. 7.4 Конструкции противокавитационной защиты.	2		
8	3	8. Технологии возведения и эксплуатационная надежность гидротехнических сооружений 8.1 Методы расчета, проектирования, строительства и эксплуатации ГТС мелиоративных систем. 8.2 Водозаборные сооружения. Рыбопропускные и рыбозащитные сооружения. 8.3 Экологическая реабилитация водных объектов.	2		
Итого в 3 семестре			16	–	
4 семестр					
9	4	9. Эксплуатационная надежность гидротехнических сооружений 9.1 Инфраструктура водного транспорта (гидротехнические сооружения и судоходные каналы на внутренних водных путях). 9.2 Речные и морские порты. Теория и методы обоснования. 9.3 Прогнозирование и расчет волновых нагрузок, водообмен портовых акваторий.	2		ПК-3
10	4	10. Равновесие, движение и взаимодействия жидкостей и газов, стационарные и нестационарные течения жидкости 10.1 Равновесие, движение и взаимодействие жидкостей и газов. 10.2 Закономерности движения обычных, взвесенесущих, аэрированных и стратифицированных потоков.	2		
11	4	11. Турбулентность потоков в естественных и искусственных руслах 11.1 Турбулентность потоков в естественных и искусственных руслах, напорных системах и сооружениях. 11.2 Динамические нагрузки на элементы проточных частей, кавитация и кавитационная эрозия гидравлических машин, поверхностей и элементов сооружений.	2		
12	4	12. Подземные потоки жидкостей и газов, фильтрация жидкостей и газов, гидро- и пневмотранспорт взвесенесущих жидкостей и газов 12.1 Подземные потоки жидкостей и газов, фильтрация жидкостей, газов и их смесей через различные среды.	2		

		12.2 Моделирование и прогнозирование фильтрации.			
13	4	13. Гидравлика гидротехнических сооружений 13.1 Гидро- и пневмотранспорт взвешенных жидкостей и газов.	2		ПК-4
14	4	14. Волны и течения в поверхностных водных объектах, речной сток и русловые процессы 14.1 Волны и течения в поверхностных водных объектах. 14.2 Воздействия волн на берега и сооружения. 14.3 Уравнение развития волновых размывов дна и берегов. 14.4 Прогноз литодинамических процессов.	2		
15	4	15. Гидрологические и гидравлические процессы на мелиоративных землях, гидроледотермика природных и искусственных водных объектов 15.1 Гидравлика водохозяйственных, гидроэнергетических, транспортных и природоохранных ГТС.	2		
16	4	16. Научные основы обеспечения безопасности гидротехнических сооружений 16.1 Эксплуатационная надежность ГТС, разработка критериев их безопасности. 16.2 Системы контроля и наблюдения за работой ГТС. Методы технической диагностики. 16.3 Мониторинг водных объектов и ГТС.	2		
Итого в 4 семестре			16	–	
Всего			32	–	

5.3 Содержание практических занятий по дисциплине

№ раздела дисциплины	Семестр	Тематика и содержание лекционного занятия	Трудоемкость, час.	В т. ч. в форме практической подготовки, час	Форма контроля
3 семестр					
1	3	1. Плотины из грунтовых материалов 1.1 Геотехнические, фильтрационные и динамические исследования плотин из грунтовых материалов. 1.2 Методы физического и математического моделирования работы грунтовых плотин. 1.3 Конструкции грунтовых плотин.	2		ТК-1
2	3	2. Бетонные и железобетонные водоподпорные гидротехнические сооружения 2.1 Методы физического и математического моделирования работы бетонных и железобетонных плотин. 2.2 Расчеты прочности и устойчивости бетонных плотин. 2.3 Трещинообразование в бетонных плотинах. Методы предотвращения.	2		

3	3	3. Напряженно-деформированное состояние системы «гидротехническое сооружение – основание» 3.1 Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения. 3.2 Надежность и безопасность ГТС.	2		
4	3	4. Водопроводящие и водопропускные гидротехнические сооружения 4.1 Конструкции каналов различного назначения, их одежд и облицовок. 4.2 Методы гидравлического расчета каналов. 4.3 Мероприятия, направленные на борьбу с потерями транспортируемой по каналам воды.	2	2	
5	3	5. Гидротехнические сооружения мелиоративных систем 5.1 Водозаборные сооружения мелиоративного назначения. 5.2 Рыбопропускные и рыбозащитные сооружения. 5.3 Экологическая реабилитация водных объектов.	2		
6	3	6. Водохранилища и подпертые бьефы речных гидрозлов 6.1 Режимы эксплуатации водохранилищ. 6.2 Методы управления режимами работы водохранилищ и их каскадов. 6.3 Влияние водохранилищ на режим рек и окружающую среду.	2		
7	3	7. Инфраструктура водного транспорта, сооружения инженерной защиты окружающей среды 7.1 Гидротехнические сооружения и судоходные каналы на внутренних водных путях. 7.2 Методы обоснования и проектирования, строительства и эксплуатации речных и морских портов. 7.3 Разработка конструкций сооружений на континентальном шельфе.	2		TK-2
8	3	8. Технологии возведения и эксплуатационная надежность гидротехнических сооружений 8.1 Сооружения противопаводковой защиты. 8.2 Инженерная защита территорий от затопления и подтопления. 8.3 Берегоукрепительные (берегозащитные) и регуляционные сооружения. 8.4 ГТС сооружений хранилищ жидких отходов промышленности.	2		
Итого в 3 семестре			16	2	
4 семестр					
9	4	9. Эксплуатационная надежность гидротехнических сооружений 9.1 Разработка критериев безопасности гидротехнических сооружений. 9.2 Системы контроля и наблюдения за работой сооружений и их состоянием. 9.3 Методы технической диагностики конструкций и сооружений.	2		TK-3

10	4	10. Равновесие, движение и взаимодействия жидкостей и газов, стационарные и нестационарные течения жидкости 10.1 Закономерности движения обычных, взвесенесущих, аэрированных и стратифицированных потоков.	2		
11	4	11. Турбулентность потоков в естественных и искусственных руслах 11.1 Турбулентность потоков в естественных и искусственных руслах. 11.2 Турбулентность в напорных системах и сооружениях, динамические нагрузки 11.3 Кавитация и кавитационная эрозия конструктивных частей гидравлических машин и элементов.	2		
12	4	12. Подземные потоки жидкостей и газов, фильтрация жидкостей и газов, гидро- и пневмотранспорт взвесенесущих жидкостей и газов 12.1 Фильтрация жидкостей и газов, гидро- и пневмотранспорт взвесенесущих жидкостей и газов. 12.2 Моделирование и прогнозирование фильтрации.	2	2	
13	4	13. Гидравлика гидротехнических сооружений 13.1 Гидравлика водохозяйственных и гидроэнергетических ГТС. 13.2 Гидравлика транспортных гидротехнических сооружений.	2		
14	4	14. Волны и течения в поверхностных водных объектах, речной сток и русловые процессы 14.1 Волны и течения в поверхностных водных объектах. 14.2 Моделирование и прогнозирование волн и течений в водотоках. 14.3 Управление развитием волновых размывов дна и берегов. 14.4 Прогноз литодинамических процессов.	2		
15	4	15. Гидрологические и гидравлические процессы на мелиоративных землях, гидроледотермика природных и искусственных водных объектов 15.1 Гидрологические и гидравлические процессы на мелиоративных землях и селитебных территориях. 15.2 Гидроледодинамика природных и искусственных водных объектов, подпертых бьефов речных гидроузлов. 15.3 Моделирование воздействия льда на ГТС.	2		ТК-4
16	4	16. Научные основы обеспечения безопасности гидротехнических сооружений 16.1 Научные основы обеспечения водной безопасности территорий и безопасности ГТС. 16.2 Эксплуатационная надежность ГТС. 16.3 Мониторинг водных объектов и ГТС.	2		
Итого в 4 семестре			16	2	
Всего			32	4	

5.4 Самостоятельная работа по дисциплине

№ раздела дисциплины	Семестр	Тематика и содержание лекционного занятия	Трудоемкость, час.	Форма контроля
3 семестр				
1	3	Изучение теоретического материала. Классификация ГТС. Силы, действующие на ГТС. Порядок и стадии проектирования ГТС. Научные исследования для обоснования проектов и строительства гидроузлов.	6	ПК-1 ТК-1
2	3	Изучение теоретического материала. Плотины из грунтовых материалов. Методы расчета фильтрации в грунтовых плотинах. Устойчивость откосов. Современные тенденции в строительстве бетонных плотин. Особенности работы бетонных и железобетонных плотин, расчеты прочности и устойчивости при статических и температурных воздействиях. Плотины земляные. Фильтрационные расчеты тела плотины и основания.	6	
3	3	Изучение теоретического материала. Классификация водохранилищных гидроузлов. Компонировка низконапорных, средненапорных и высоконапорных речных водохранилищных гидроузлов. Затворы гидротехнических сооружений. Конструирование и расчет затворов водохранилищ.	6	
4	3	Изучение теоретического материала. Классификация регулировочных работ и сооружений. Конструкции дамб, полузапруд, шпор и т.п. Методы их расчета. Регулирование русел рек. Очистка и углубление русла, спрямление речных извилины. Проектирование регулировочной трассы.	4	
5	3	Изучение теоретического материала. Водопроводящие сооружения. Проектирование водопроводящих сооружений и их расчеты.	4	ПК-2 ТК-2
6	3	Изучение теоретического материала. Принципиальные схемы гидроэлектростанций. Комплексность проблемы, решаемой при проектировании ГЭС. Водно-энергетические расчеты при проектировании ГЭС. Приплотинные и деривационные ГЭС.	6	
7	3	Изучение теоретического материала. Энергетические гидротехнические сооружения. Расчет характеристики турбины и рабочей характеристики ГЭС.	4	
8	3	Изучение теоретического материала. Судоходные и судопропускные сооружения. Типы и конструкции сооружений. Основные требования к судоходным сооружениям на каналах. Типы камер судоходных сооружений, их конструкции и методы расчета.	4	
Итого в 3 семестре			40	

4 семестр				
9	4	Изучение теоретического материала. Судоходные и портовые ГТС. Проектирование питания судоходных шлюзов.	4	ПК-3 ТК-3
10	4	Изучение теоретического материала. Методы расчета, проектирования, строительства и эксплуатации ГТС мелиоративного назначения. Водозаборные сооружения. Рыбопропускные и рыбозащитные сооружения.	6	
11	4	Изучение теоретического материала. Эксплуатационная надежность ГТС. Инфраструктура водного транспорта. Речные и морские порты. Теория и методы обоснования. Прогнозирование расчетных волновых нагрузок, водообмен акваторий порта.	6	
12	4	Изучение теоретического материала. Взаимодействие жидкости и газов, закономерности движения обычных взвесенесущих, аэрированных и стратифицированных потоков.	6	
13	4	Изучение теоретического материала. Гидравлика гидротехнических сооружений. Турбулентность потоков в естественных и искусственных руслах, напорных системах и сооружениях, динамические нагрузки на проточных частях, кавитация и кавитационная эрозия.	4	ПК-4 ТК-4
14	4	Изучение теоретического материала. Волны и течения в поверхностных водных объектах, речной сток и русловые процессы. Воздействие волн на берега и сооружения. Управление развитием волновых размывов дна и берегов.	4	
15	4	Изучение теоретического материала. Гидрологические и гидравлические процессы природных и искусственных водных объектов. Гидравлика водохозяйственных, гидроэнергетических, транспортных и природоохранных ГТС.	6	
16	4	Изучение теоретического материала. Научные основы обеспечения безопасности ГТС. Эксплуатационная надежность ГТС. Системы контроля и наблюдения за работой ГТС. Методы технической диагностики. Мониторинг водных объектов и ГТС.	4	
Итого в 4 семестре			40	
Всего			80	

6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Формы, методы	Лекции (час)	Практические занятия (час)	СРС (час)	Всего
Активные формы проведения занятий				
ИКТ (лекция-визуализация, презентация)	20	8	—	28
Разбор конкретных ситуаций	10	6	—	16
Метод проектов	—	—	6	6
Итого активных занятий	30	14	6	50

7 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Текущий контроль

7.1.1 Содержание текущего контроля ПК–1:

Устный опрос по изученным материалам:

1. Классификация гидротехнических сооружений. Силы, действующие на ГТС.
2. Порядок и стадии проектирования гидросистем, узлов сооружений; состав и методы топографических, геологических, гидрогеологических, экономических и других изысканий; научные исследования для обоснования проектов и строительства гидроузлов.
3. Плотины из грунтовых материалов – классификация, условия применения, конструкции. Конструирование поперечного профиля.
4. Элементы плотины. Формирование подземного контура плотины. Схемы подземного контура плотин.
5. Методы расчета фильтрации в грунтовых плотинах. Устойчивость откосов.
6. Бетонные и железобетонные плотины. Основные типы, область применения.
7. Современные тенденции в строительстве бетонных плотин. Особенности работы бетонных и железобетонных плотин, расчетов прочности и устойчивости при статических и температурных воздействиях в строительный и эксплуатационный периоды.

7.1.2 Содержание текущего контроля ПК–2:

Устный опрос по изученным материалам:

1. Трещинообразование в бетонных плотинах и блоках. Методы его предотвращения.
2. Совместная работа плотин с основанием и берегами, примыкающими к сооружениям. Учет фильтрационных воздействий на работу и состояние плотин: устройство понуров, цементационных и дренажных завес.
3. Подземный контур плотины на скальном основании.
4. Элементы подземного контура плотины. Понуры. Их конструкции.
5. Водобой. Конструктивные решения и устройство. Устройство рисбермы.
6. Сопрягающие устройства.
7. Шпунты. Назначение и устройство.
8. Назначение и устройство быков.

7.1.3 Содержание текущего контроля ПК–3:

Устный опрос по изученным материалам:

1. Классификация водосбросных сооружений. Схемы размещения водосбросных сооружений в составе компоновок гидроузлов.
2. Открытые и закрытые береговые водосбросы. Водосбросы в теле глухих плотин.
3. Конструкции головных, транзитных и концевых участков водосбросов различных типов.
4. Классификация речных водохранилищных гидроузлов. Основные положения разработки вариантов компоновки гидроузла, условия, влияющие на этот процесс.
5. Компоновки низконапорных водохранилищных гидроузлов на равнинных реках. Компоновки водохранилищных средненапорных водохранилищных гидроузлов. Компоновки высоконапорных водохранилищных гидроузлов.
6. Методы автоматизации речных водозаборных гидроузлов. Мероприятия, проводимые в бьефах гидроузлов. Основы организации чаши водохранилищ. Мероприятия, проводимые в подпорных бьефах. Мероприятия, проводимые в нижних бьефах.
7. Каналы – классификация, типы конструкций, задача проектирования. Формы поперечного сечения. Гидравлические расчеты каналов. Расчеты фильтрации из каналов. Зимний режим эксплуатации каналов мероприятия по борьбе с потерями воды.
8. Гидротехнические туннели, их типы и условия работы. Формы и размеры поперечного сечения. Конструкции необлицованных туннелей.
9. Обделка туннелей и ее выбор в зависимости от режимов работы туннелей и инженерно-геологических условий.

10. Принципиальные схемы гидроэлектростанций. Комплексность проблемы, решаемой при проектировании ГЭС.

11. Гидравлические расчеты при проектировании гидроэлектростанций.

12. Судопропускные сооружения. Их типы и конструкции. Основные требования к расположению и габаритам судопропускных сооружений в гидроузлах и на каналах.

13. Системы питания судоходных шлюзов, их особенности и условия применения. Камеры судоходных шлюзов. Типы камер, их конструкции и современные методы гидравлического и статического расчета.

7.1.4 Содержание текущего контроля ПК–4:

Устный опрос по изученным материалам:

1. Головы шлюзов, их типы и особенности компоновки в зависимости от напора, основного оборудования и геологических условий.

3. Лабораторные исследования гидротехнических сооружений (ГТС). Теория и критерии подобия гидравлических процессов, напряженного состояния, термических процессов.

4. Теория размерностей. Планирование эксперимента, факторный анализ.

5. Натурные исследования ГТС: визуальные и инструментальные. Приборы и оборудование для исследований.

6. Проблемы и современные тенденции развития рыбохозяйственной гидротехники. Рыбоохранные комплексы.

7. Подходы, технические решения, мероприятия, обеспечивающие пропуск производителей рыб в условиях строительства речных гидроузлов.

8. Современные тенденции обеспечения защиты молоди рыб в условиях отбора воды для хозяйственных нужд из естественных водоисточников. Создание искусственных условий для обеспечения воспроизводства ценных промысловых рыб.

9. Методы прогнозирования и анализа деформаций русла в бьефах гидроузлов. Способы и приемы оптимизации русловых процессов. Современные тенденции и подходы к выбору сооружений и мероприятий для выправления русел рек.

10. Основные принципы и направления мелиоративной деятельности на реках и малых водоемах. Мелиоративные мероприятия и сооружения для управления режимом стока при восстановлении водных объектов.

11. Современные средства и сооружения для защиты территорий от вредного воздействия вод.

12. Область преимущественного применения гидротехнических конструкций из композитных материалов. Основные типы сооружений, конструктивные элементы.

13. Физико-механические свойства. Надежность и долговечность. Основные и особые сочетания нагрузок и воздействий.

14. Расчет прочности и устойчивости, на примере плотин, затворов, сетчатых сооружений, сетчатых призматических и цилиндрических габионов. Особенности возведения и эксплуатации ГТС из композитных материалов.

Критерии оценки ответов

«Отлично» – выставляется аспиранту, если он владеет понятийным аппаратом, демонстрируется глубину и полное овладение содержанием учебного материала, в котором легко ориентируется;

«Хорошо» – выставляется аспиранту, за умение грамотно излагать материал, но при этом содержание и форма ответов могут иметь отдельные неточности;

«Удовлетворительно» – выставляется, если аспирант обнаруживает знания и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не умеет доказательно обосновывать свои суждения;

«Неудовлетворительно» – выставляется, если аспирант имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажает их смысл.

7.1.5 Содержание текущего контроля ТК–1:

Решение практических задач:

1. Определение состава гидроузла. Компоновка сооружений. Определение удельных расходов. Определение параметров подпорного сооружения.
2. Гидравлические расчеты гидротехнических сооружений

7.1.6 Содержание текущего контроля ТК–2:

1. Компоновка водосбросного сооружения.
2. Конструирование и расчет сегментного затвора.

7.1.7 Содержание текущего контроля ТК–3:

Решение практических задач:

1. Проектирование рыбопропускных сооружений в составе гидроузла.
2. Конструирование и гидравлический расчет дюкера.
3. Проектирование выправительной трассы. Определение основных размеров элементов крепления откосов дамб.

7.1.8 Содержание текущего контроля ТК–4:

Решение практических задач:

1. Расчет характеристики турбины и рабочей характеристики гидроэлектростанции
2. Методы расчета устойчивости откоса.
3. Конструирование, компоновка и расчет судоходного шлюза.

Критерии оценки решения практических задач

«Отлично» – выставляется если, ответ на вопрос задачи дан правильный. Объяснение хода ее решения подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями.

«Хорошо» – выставляется если, ответ на вопрос задачи дан правильный. Объяснение хода ее решения подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании, ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно четкие.

«Удовлетворительно» – выставляется если, ответ на вопрос задачи дан правильный. Объяснение хода ее решения недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием, ответы на дополнительные вопросы недостаточно четкие, с ошибками в деталях.

«Неудовлетворительно» – выставляется если, ответ на вопрос задачи дан не правильный. Объяснение хода ее решения дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования, ответы на дополнительные вопросы неправильные или отсутствуют.

7.2. Промежуточная аттестация по дисциплине

7.2.1 Промежуточные результаты освоения дисциплины оцениваются в форме зачета.

Зачет выставляется преподавателем (преподавателями) дисциплины при условии успешного (с оценками не ниже «удовлетворительно» и (или) «зачтено») прохождения всех видов текущего контроля.

7.2.2 Окончательные результаты освоения дисциплины оцениваются в форме кандидатского экзамена.

Вопросы к кандидатскому экзамену:

1. Водное хозяйство, комплексное использование водных ресурсов. Порядок проектирования гидротехнических сооружений.
2. Определение основных параметров водохранилища (отметок, объемов, расходов).
3. Водоохранилища гидроузлов, их влияние на окружающую природу. Мероприятия по подготовке ложа водохранилища.
4. Равновесие, движение и взаимодействие жидкостей и газов.
5. Фильтрационные деформации грунтов – виды и меры борьбы.

6. Регуляционные сооружения – назначение, классификация, характеристика.
7. Закономерности движения обычных, взвесенесущих, аэрированных и стратифицированных потоков.
8. Противоэрозионные сооружения – назначение, общая характеристика.
9. Водозаборные сооружения речных гидроузлов – классификация, особенности конструкций.
10. Боковые бесплотинные водозаборы, условия применения, конструкции, достоинства и недостатки.
11. Турбулентность потоков в естественных и искусственных руслах, напорных системах и сооружениях.
12. Отстойники с непрерывным промывом наносов – конструкции, условия применения, достоинства и недостатки.
13. Отстойники с периодическим промывом наносов – условия применения, конструкции, характеристика.
14. Понятие о технологической схеме и технологическом расчете. Технологическая карта и область ее применения.
15. Способы уплотнения грунтов. Машины и механизмы для уплотнения.
16. Динамические нагрузки на элементы проточных частей, кавитация и кавитационная эрозия гидравлических машин, поверхностей и элементов сооружений.
17. Способы строительства каналов в земляном русле.
18. Технология строительства каналов в насыпи.
19. Строительство каналов в полувыемке, полунасыпи.
20. Особенности выполнения земляных работ в зимних условиях.
21. Подземные потоки жидкостей и газов, фильтрация жидкостей, газов и их смесей через различные среды.
22. Гидромеханизация земляных работ.
23. Применение средств гидромеханизации для намыва сооружений.
24. Технология и область применения взрывных работ в водохозяйственном строительстве.
25. Моделирование и прогнозирование фильтрации.
26. Производство бетонных работ. Производительность бетонных заводов. Способы транспортирования бетона.
27. Монтажные работы в гидротехническом строительстве.
28. Технология монтажа сооружений из сборного железобетона.
29. Основные положения организации безопасности выполнения бетонных работ при строительстве гидротехнических сооружений.
30. Гидро- и пневмотранспорт взвесенесущих жидкостей и газов.
31. Понятие о сваях и свайных работах. Способы погружения свай, характеристика способов, применяемое оборудование.
32. Технология и организация свайных работ.
33. Производство гидроизоляционных работ.
34. Устройство противофильтрационных облицовок на каналах.
35. Уравнение развития волновых размывов дна и берегов.
36. Осушение котлованов, технология и организация работ, способы осушения и их выбор.
37. Современные приборы, оборудования и методики проведения лабораторных исследований.
38. Натурные исследования гидротехнических сооружений с использованием современных приборов и оборудования.
39. Прогноз литодинамических процессов.
40. Методы поискового конструирования при разработке конструкций гидротехнических сооружений.

41. Современные системы автоматизированного проектирования ГТС.
42. Использование композитных материалов в гидротехническом строительстве.
43. Системы контроля и наблюдения за работой ГТС. Методы технической диагностики.
44. Экологическая оценка современных строительных материалов.
45. Современный подход к разработке проектов гидротехнического строительства в условиях комплексного использования водных ресурсов.
46. Учет требований водопотребителей и возможных изменений природных объектов при гидротехническом строительстве.
47. Современные методы технико-экономической оценки и обоснования проектов водохозяйственного строительства.
48. Экологическая оценка и экспертиза ГТС.
49. Воздействия волн на берега и сооружения.
50. Современные технологии гидротехнического строительства.
51. Долгосрочное прогнозирование влияния гидротехнического строительства на окружающую среду.
52. Использование современных методов математического моделирования в гидротехническом строительстве.
53. Технические, экономические показатели надежности ГТС на примерах по выбору соискателя.
54. Гидравлика водохозяйственных, гидроэнергетических, транспортных и природоохраных ГТС.
55. Современные компьютерные технологии и программные средства, применяемые при проведении исследований и оценки работы ГТС.
56. Современные методы натурных обследований гидротехнических сооружений.
57. Методы эксплуатационной надежности гидротехнических сооружений.
58. Особенности оценки безопасности гидротехнических сооружений мелиоративного назначения.
59. Современные конструкции противофильтрационных облицовок.
60. Основные критерии безопасности гидротехнических сооружений.

Критерии оценки

Оценка	Требования к уровню освоения материала
«Отлично»	<p>Аспирант глубоко и прочно усвоил программный материал дисциплины, грамотно и логически верно ответил на вопросы, указав основные точки зрения, принятые в учебной и научной литературе и использовал при ответе информацию (сведения) из дополнительных источников.</p> <p>Существенные фактические ошибки отсутствуют.</p> <p>Доказательно изложил материал с грамотным использованием ключевых терминов, определений и понятий дисциплины.</p> <p>Аспирант ответил на вопросы полностью, правильно, свободно, четко и лаконично. Диалог вел только по существу обсуждаемых вопросов дисциплины. Выводы убедительны и опираются на практический материал.</p> <p>Научное мышление в рамках компетенции изучаемого предмета уверенное с примерами различных методов исследования по дисциплине в целом. Аргументировано изложил собственную точку зрения.</p>
«Хорошо»	<p>Аспирант твердо (уверенно) знает базовые положения дисциплины, имеются лишь незначительные отклонения от темы, предложенной вопросом.</p> <p>Логично и доказательно изложил материал, но допустил 1–3 неточности при использовании ключевых терминов, определе-</p>

	<p>ний и понятий дисциплины.</p> <p>Аспирант отвечает на вопросы без особых затруднений, не допускает серьезных ошибок, но ответы дает недостаточно четкие; легко устраняет отдельные неточности с помощью дополнительных вопросов. Уверенно (твердо) ведет диалог по существу обсуждаемых вопросов билета.</p> <p>Научное мышление в рамках компетенции изучаемого предмета твердое с примерами логической взаимосвязи с вопросами задания. Имеются недостатки в аргументации собственной точки зрения.</p>
«Удовлетворительно»	<p>Аспирант неуверенно (не усвоены детали) знает и понимает основные положения программы дисциплины.</p> <p>Затрудняется самостоятельно сформулировать ответ. Нарушена логическая последовательность излагаемого материала, неуверенное использование ключевых терминов, определений и понятий дисциплины.</p> <p>Отвечает на вопросы, допуская ошибки, однако обладает знаниями для устранения их с помощью дополнительных вопросов. Уверенно ведет диалог, но не по существу вопросов билета.</p> <p>Научное мышление в рамках компетенции изучаемого предмета неуверенное. Поверхностно анализирует современное состояние и проблемы развития научной отрасли; испытывает трудности при использовании научной терминологии. Слабо выражена аргументация собственной точки зрения.</p>
«Неудовлетворительно»	<p>Аспирант не знает большую часть программного материала изучаемой дисциплины.</p> <p>Изложение материала непоследовательно, испытывает трудности при использовании ключевых терминов, определений и понятий дисциплины.</p> <p>Уверенно или неуверенно ведет диалог, но не по существу вопросов. Ожидает дополнительных и уточняющих вопросов. Допускает ошибки принципиального характера, не может их исправить.</p> <p>Научное мышление в рамках компетенции изучаемого предмета отсутствует: испытывает трудности при анализе современного состояния и проблем развития научной отрасли, не владеет научной терминологией. Не выражена аргументация собственной точки зрения.</p>

8 ИНФОРМАЦИОННОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Основная литература

1 Марков Д. П. Гидротехническое строительство. Берегоукрепительные сооружения: учебное пособие / Д. П. Марков. М.: Институт водных проблем РАН, 2018. 241 с. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). Текст: электронный. Режим доступа: <https://gib-plita.ru/wp-content/uploads/2019/08/UP.pdf>

2 Макаревич А. А. Гидравлика и инженерная гидрология [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / А. А. Макаревич. Минск: БГУ, 2017. 115 с. Режим доступа: <https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/181537/1/Makarevich1.pdf>.

3 Гидротехническое строительство: учеб. пособие / Ю. М. Косиченко, О. А. Баев. Новочеркасск: РосНИИПМ, 2022. 314 с.

4 Гидравлика и инженерная гидрология / учеб. пособие [Электронный ресурс] / Ю. М. Косиченко, О. А. Баев. Электрон. текстовые дан. (5,08 МБ); ФГБНУ «РосНИИПМ». Новочеркасск, 2023. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). Текст: электронный.

8.2 Дополнительная литература

1 Гидротехнические сооружения: учеб. для вузов [в 2 ч.] / Л. Н. Рассказов [и др.]; под ред. Л. Н. Рассказова. М.: АСВ, 2011. Ч. 1. 584 с.

2 Гидротехнические сооружения: учеб. для вузов [в 2 ч.] / Л. Н. Рассказов [и др.]; под ред. Л. Н. Рассказова. М.: АСВ, 2011. Ч. 2. 392 с.

3 Лапин Г. Г. Организация гидротехнического строительства [Электронный ресурс]: практическое пособие для проектировщиков, строителей, студентов вузов. PDF. ISBN 978–56044903–1–0. 2021, 189 с. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). Текст: электронный.

4 Соболев С. В. Безопасность гидротехнических объектов: учеб. пособие / С. В. Соболев, А. В. Февралев; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. Н. Новгород: ННГАСУ, 2018. 204 с. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). Режим доступа: <http://www.cawater-info.net/bk/dam-safety/files/sobol-fevraleev.pdf>.

5 Соболев С. В. Гидротехнические сооружения водного транспорта и континентального шельфа [Электронный ресурс]: учеб. пос. для студентов вузов / С. В. Соболев; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. Нижний Новгород: ННГАСУ, 2016. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). ISBN 978-5-528-00158-6. Режим доступа: <https://cloud.mail.ru/public/9mSe/fimeERm5u>.

6 Косиченко, Ю. М. Потивофилтратционные покрытия из геосинтетических материалов: монография / Ю. М. Косиченко, О. А. Баев. Новочеркасск: РосНИИПМ, 2014. 239 с.

7 Баев, О. А. Эксплуатационная надежность и безопасность гидротехнических сооружений: курс лекций // О. А. Баев. Новочеркасск: РосНИИПМ, 2021. 96 с.

8.3 Электронные библиотечные фонды и библиотечно-справочные системы, профессиональные базы данных, электронные образовательные ресурсы

1 Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. URL: <http://нэб.рф>

2 Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. URL: <http://rsl.ru>.

3 Государственная публичная научно-техническая библиотека России [Электронный ресурс]. URL: <http://gpntb.ru>

4 Российская национальная библиотека [Электронный ресурс]. URL: <https://nlr.ru/>

5 Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>.

6 Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/>.

7 Российский центр научной информации [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rfbr.ru/>.

8 Lib.Ru: Библиотека Максима Мошкова [Электронный ресурс]. URL: <http://lib.ru>.

9 Гидротехника [Электронный ресурс]. URL: <https://hydroteh.ru>

10 Гидротехническое строительство [Электронный ресурс]. URL: <http://gts.energy-journals.ru>

11 Сетевое издание «Мелиорация и гидротехника» [Электронный ресурс]. URL: <http://rosniipm-sm.ru>

12 Сетевое издание «Пути повышения эффективности орошаемого земледелия / Ways of Increasing the Efficiency of Irrigated Agriculture» URL: <https://www.rosniipm-sm1.ru/>

13 Природообустройство [Электронный ресурс]. URL: https://elibrary.ru/title_profile.asp?id=27854.

8.4 Программное учебно-практическое обеспечение

1 Программа расчета параметров канала трапецеидального сечения: свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2023665555 / Чураев А. А., Юченко Л. В., Васильченко А. П.; правообладатель ФГБНУ «РосНИИПМ». Заявка № 2023664676; заявл. 11.07.2023; опубл. 18.07.2023, Бюл. № 7. 1 с.

2 Фильтрационный расчет оросительных каналов на проницаемом основании: свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2023667451 / Баев О. А., Бакланова Д. В., Гарбуз А. Ю.; правообладатель ФГБНУ «РосНИИПМ». Заявка № 2023665501; заявл. 24.07.2023; опубл. 15.08.2023.

3 Расчет частично облицованных русел каналов: свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2024669784 / Баев О. А., Гарбуз А. Ю., Талалаева В. Ф., Бакланова Д. В.; правообладатель ФГБНУ «РосНИИПМ». Заявка № 2024669006; заявл. 12.08.2024; опубл. 21.08.2024.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Учебные аудитории:

Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (ауд. 310).

Основное оборудование: мультимедийный комплекс (мультимедиа-проектор Benq, демонстрационный экран, компьютер с подключением к сети Интернет и локальной сети организации), доска, специализированная мебель.

Программное обеспечение:

MS WINDOWS 8.1 GSK

MS OFFICE 2007 SUITES (OLP)

KAV BWS

Учебная аудитория для проведения практических занятий (ауд. 111).

Основное оборудование: компьютеры с подключением к сети Интернет, локальной сети организации, имеющие доступ в электронную библиотеку и электронный депозитарий организации; интерактивный комплект (интерактивная доска, ультра-короткофокусный проектор), голографический вентилятор Hologfly.

Программное обеспечение:

MS WINDOWS XP Pro (OEM)

WINDOWS 8 PRO (GG)MS

WINDOWS 10 pro GGWA

MS OFFICE 2010 H&B (OEM)

MS OFFICE 2013 ST (OLP)

MS OFFICE 2007 PRO (OLP)

MS VISIO 2007 (OLP)

ABBYY FineReader 9.0.

AUTOCAD 2016

CORELDRAW graphics suite X4

ABBYY Lingvo x3

PROMT standard 8.0

KAV BWS

9.2 Помещения для самостоятельной работы:

Помещение для самостоятельной работы (каб. 104)

Оснащение: компьютеры с подключением к сети Интернет и локальной сети; широкоформатный принтер Ose Color; Терпосом-1000-2АКБ (к широкоформатному принтеру Ose); цифровая multifunctional документ-система Konica Minolta bizhub 363; принтер Konica Minolta; брошюровщик ProMega; multifunctional копир-принтер-сканер Konica Minolta bizhub 368 e; устройство автоматической подачи двусторонних оригиналов; сканер Epson

Perfection V33; полноцветный многофункциональный копир-принтер-сканер Konica Minolta; сканер HP Scanjet; переплетное устройство Unibind XU-138; станок для ниточного скрепления документов «Express-2»; копир Kyocera Taskalfa 180.

Программное обеспечение:

MS WINDOWS XP Pro (OEM)

W10PRO OEM

MS OFFICE 2007 SUITES (OLP)

MS VISIO 2007 (OLP)

ABBYY FineReader 9.0.

CORELDRAW graphics suite X4

КОМПАС 3D v11

KAV BWS

Помещение для самостоятельной работы (ауд. 111)

Оснащение: компьютеры с подключением к сети Интернет, локальной сети организации, имеющие доступ в электронную библиотеку и электронный депозитарий организации; фальцовщик Off-Line Ose; копировальный XEROX Copy Centre M118.

Программное обеспечение:

MS WINDOWS XP Pro (OEM)

WINDOWS 8 PRO (GG)MS

WINDOWS 10 pro GGWA

MS OFFICE 2010 H&B (OEM)

MS OFFICE 2013 ST (OLP)

MS OFFICE 2007 PRO (OLP)

MS VISIO 2007 (OLP)

ABBYY FineReader 9.0.

AUTOCAD 2016

CORELDRAW graphics suite X4

ABBYY Lingvo x3

PROMT standard 8.0

KAV BWS.

10 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Содержание дисциплины и условия организации обучения по дисциплине для аспирантов с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов корректируются при наличии таких обучающихся в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, а также Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утв. Минобрнауки России 08.04.2014 №АК-44-05 вн) и Положением об условиях и порядке обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, осваивающих образовательные программы высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ФГБНУ «РосНИИПМ» (утв. приказом от 22.05.2020 № 48-А).

1 Общие сведения

Рабочая программа дисциплины является частью программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.1.6. Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология, разработанной в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденными приказом Минобрнауки России от 20 октября 2021 г. № 951.

2. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины является освоение аспирантами теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков в области исследований, основ проектирования, и разработки новых конструкций водоподпорных, водосбросных, водопроводящих, гидротехнических сооружений. Приобретение навыков инженерных изысканий, проектирования, возведения, технической эксплуатации, ремонта и реконструкции гидротехнических сооружений различного назначения. Изучение законов движения и взаимодействия жидкостей и газов, исследование морфологического строения русел и пойм водотоков, характеристик речного стока, термики и ледотермики различных водных объектов.

Задачи дисциплины: изучение конструкций и условий эксплуатации гидротехнических сооружений; изучение основ проектирования и разработки новых конструкций гидротехнических сооружений, а также методов их расчета; изучение основных принципов и методов выполнения ремонта и реконструкции гидросооружений; совершенствование конструкций, повышение надежности и безопасности различных сооружений и устройств, проводящих жидкости и взаимодействующих с ними; совершенствование водо- и энергоотдачи водных объектов, улучшение рационального использования водных ресурсов.

3. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология является частью составляющей образовательного компонента «Дисциплины (модули)», в том числе элективные, факультативные дисциплины (модули) и (или) направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов», является обязательной для освоения обучающимся.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

Планируемые результаты обучения по дисциплине.

Знания: теоретических основ рационального использования природных водных ресурсов для различных целей, расчетного обоснования, проектирования, строительства и эксплуатации гидротехнических сооружений, позволяющих осуществлять различные водохозяйственные мероприятия; методологии теоретических и экспериментальных исследований в области гидротехнического строительства, гидравлики и инженерной гидрологии; назначения и состава водоподпорных сооружений, видов водопропускных и водопроводящих сооружений, конструктивных особенностей плотин различных типов, видов и назначение водосбросных сооружений, требований к конструкциям гидротехнических сооружений общего назначения; методов борьбы с фильтрацией и способов защиты от переформирования речных русел; методов гидравлических и гидрологических расчетов гидротехнических сооружений различного назначения.

Умения: выполнять гидравлические расчеты элементов гидротехнических сооружений, производить расчеты несущей способности оснований сооружений, выполнять строительные чертежи; применять современные методы научных исследований в области гидротехнического строительства, гидравлики и инженерной гидрологии, оценивать теоретическую и практическую значимость результатов исследований и их вклад в решение важнейших задач разви-

тия водохозяйственного и мелиоративного комплекса страны; разрабатывать новые методы исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области гидротехнического строительства, гидравлики и инженерной гидрологии.

Навыки: самостоятельного выполнения натурных, лабораторных и теоретических научных исследований в области гидротехнического строительства, гидравлики и инженерной гидрологии при решении научно-технических задач с использованием современного исследовательского оборудования, вычислительных средств и нормативных документов; расчеты прочности и устойчивости плотин, фильтрационных, гидравлических и гидрологических расчетов гидротехнических сооружений, определения пропускной способности водопропускных и водопроводящих сооружений; разработки новых конструкций гидротехнических сооружений и владение методами их расчетов.

Опыт деятельности: применение на практике передовых методологий исследования и технологий проектирования и гидравлического расчета гидротехнических сооружений, отвечающих требованиям повышенной надежности и безопасности; профессиональная эксплуатация современного исследовательского оборудования и приборов; внедрение нормативной документации в соответствии с новыми достижениями в научной и практической деятельности отрасли.

5. Содержание программы учебной дисциплины

Плотины из грунтовых материалов

Бетонные и железобетонные водоподпорные гидротехнические сооружения

Напряженно-деформированное состояние системы «гидротехническое сооружение – основание»

Водопроводящие и водопропускные гидротехнические сооружения

Гидротехнические сооружения мелиоративных систем

Водохранилища и подпертые бьефы речных гидроузлов

Инфраструктура водного транспорта, сооружения инженерной защиты окружающей среды

Технологии возведения и эксплуатационная надежность гидротехнических сооружений

Эксплуатационная надежность гидротехнических сооружений

Равновесие, движение и взаимодействия жидкостей и газов, стационарные и нестационарные течения жидкости

Турбулентность потоков в естественных и искусственных руслах

Подземные потоки жидкостей и газов, фильтрация жидкостей и газов, гидро- и пневмотранспорт взвешенных жидкостей и газов

Гидравлика гидротехнических сооружений

Волны и течения в поверхностных водных объектах, речной сток и русловые процессы

Гидрологические и гидравлические процессы на мелиоративных землях, гидроледотермика природных и искусственных водных объектов

Научные основы обеспечения безопасности гидротехнических сооружений

6. Образовательные технологии:

Учебная работа проводится с использованием, как традиционных технологий, так и инновационных форм учебных занятий: ИКТ (лекция-визуализация, презентация) – 28 часов; разбор конкретных ситуаций – 16 часов; метод проектов – 6 часов.

7. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

8. Форма контроля: 3 семестр – зачет; 4 семестр – кандидатский экзамен.

9. Разработчики: профессор Аспирантуры, д-р техн. наук, доц. О. А. Баев.