Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ердакова Виктория Павловна
Должность: Директор школы авангардного гостеприимства и инновации (САГИ Сочи), проректор
Дата подписания: 11.06.2026 12:20:48
Уникальный программный ключ:
e54076e55b73117661ddd57c83d3b08d1fdef5de

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сочинский государственный университет»

СОГЛАСОВАНО
Декан факультета
_____ А.Н. Волков
«05» февраля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по НИДиЦ
_____ А.В. Ревнивых
«05» февраля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология
(указывается наименование дисциплины по учебному плану)

Шифр и направление подготовки (научной специальности) 2.1.6 Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология

Направленность (профиль) -

Форма обучения очная
(очная, заочная)

Выпускающая кафедра Строительства и сервиса
(название)

Кафедра-разработчик рабочей программы Строительства и сервиса
(название)

Год набора 2024

Семестр	Трудоем-кость (час./зет.)	Лекцион. занятий, (час.)	Практич. занятий, (час.)	Лаборат. занятий, (час.)	СРС, (час.)	КР/КП	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
7	108/3	4	4	-	100		
7	36/1						экзамен
Итого:	144/4	4	4	-	100		экзамен

Сочи 2024 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины **Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология**

Рабочую программу составил (и):
Макаров К.Н., д.т.н., профессор каф. Строительства и сервиса СГУ _____

Эксперт: Тлявлин Р.М., к.т.н., директор Научно-исследовательского центра «Морские берега»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА:

Заведующий кафедрой СиС _____ Удотова О.А.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины соответствует библиотечному фонду СГУ:

Директор НОБ _____ Онищенко Е.В.

Структура рабочей программы соответствует предъявляемым требованиям:

Отдел аспирантуры и докторантуры _____ Левина Н.С.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Рабочая программа дисциплины Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология переутверждена на 2025/2026 учебный год без изменений.
Протокол №__7___ заседания кафедры Строительства и сервиса от «_17_» _марта_ 2025 г.

Заведующий кафедрой _____ Удотова О.А.
Подпись Ф.И.О.

Рабочая программа переутверждена на 20__/20__ учебный год.
В программу внесены дополнения и (или) изменения:

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
(Указывается, в какой раздел программы внесены изменения, основания изменений, а также новая формулировка)

Заведующий кафедрой _____ _____
Подпись Ф.И.О.

Рабочая программа переутверждена на 20__/20__ учебный год.
В программу внесены дополнения и (или) изменения:

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
(Указывается, в какой раздел программы внесены изменения, основания изменений, а также новая формулировка)

Заведующий кафедрой _____ _____
Подпись Ф.И.О.

Оглавление

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА: 2
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ РПД 3
1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 5
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 5
3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 5
4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 7
4.1 Тематический план дисциплины 7
4.1.1 Лекционные занятия 8
4.1.2 Практические занятия 10
4.1.3 Самостоятельная работа студента 11
4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 12
4.2.1 Литература 12
4.2.2 Интернет-ресурсы и другие электронные информационные источники 13
4.3 Текущая и промежуточная аттестации по дисциплине 13
4.3.1 Задания текущего контроля 14
4.3.2 Вопросы к экзамену (основная часть) 14
4.3.3 Вопросы к экзамену (в соответствии с темой диссертации) 16
5 УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 16
5.1 Методические рекомендации по изучению дисциплины 16
5.2 Организация самостоятельной работы аспиранта по дисциплине 17
5.3 Особенности преподавания дисциплины 17
5.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины 18
5.5 Методическое обеспечение образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 18
АННОТАЦИЯ 20

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины «Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология»: формирование у аспирантов углубленных знаний, необходимых для успешной деятельности в области научных исследований, проектирования и реализации экологических мероприятий в гидротехническом строительстве; подготовка к сдаче кандидатского минимума по научной специальности 2.1.6 Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология.

Задачи дисциплины:

– изучение общих сведений о реках, водохранилищах и прибрежной зоне моря;

– изучение современных методов инженерных гидравлических и гидрологических расчетов;

– изучение основных перспективных направлений научных исследований для совершенствования математических моделей гидрологических процессов;

– изучение назначения, состава и конструктивных особенностей главных и вспомогательных гидротехнических сооружений;

– освоение методик расчёта и принципов проектирования гидротехнических сооружений;

– изучение способов производства различных видов гидротехнических работ;

– знакомство с основными нормативными документами, регламентирующими надежную и безопасную эксплуатацию гидротехнических сооружений.

– подготовка к сдаче экзамена кандидатского минимума по специальной дисциплине в соответствие с темой диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология» относится к образовательному компоненту программы аспирантуры. Кандидатский экзамен по научной специальности 2.1.6 Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология является формой промежуточной аттестации при освоении программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре. Промежуточная аттестация по дисциплине – экзамен (кандидатский экзамен).

3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Ожидаемые результаты освоения дисциплины «Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология» достигаются путем освоения следующих компетенций (Таблица 1).

Таблица 1 – Компетенции и показатели их освоения

Код и наименование компетенции	Результат обучения по дисциплине (показатели освоения компетенций)
Универсальные компетенции	
УК-1 – способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых научных идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	- знать основные современные достижения в области строительных наук; - знать результаты новейших исследований и публикации в ведущих профессиональных журналах в выбранной сфере специализации; существующие междисциплинарные связи и возможности использования научно-методического инструментария при проведении исследований на стыке наук; - знать основные базы данных, электронные библиотеки и др. электронные ресурсы, необходимые для реализации научных проектов, организации исследовательской, проектной и иной деятельности, соответствующей научной области и области профессиональной деятельности.
	- уметь выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; - уметь критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; - уметь избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач.
	- владеть навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; - владеть навыками выбора методов и средств решения задач исследования; - владеть навыками организации изыскательских работ, технологиями проектирования гидротехнических сооружений с использованием прикладных расчетных и графических программ.
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК-3 – способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций	- знать жанры, типы и виды научных работ; - знать методические основы построения научного текста; - знать принципы редакции научного текста. совершенствования проектов гидротехнических сооружений.
	- уметь анализировать научный текст, систематизировать информацию; - уметь проявлять прогностические и аналитические способности при изложении и анализе результатов научных исследований; - уметь проводить экспертизы и организационное проектирование методов исследований в области гидротехнических сооружений, гидравлики и инженерной гидрологии.
	- владеть навыками написания научных текстов, в том числе в разных жанрах научной критики; - владеть навыками написания очерков, эссе, рецензий; - владеть навыками подготовки аналитических материалов, необходимых для совершенствования проектов гидротехнических сооружений.
Профессиональные компетенции	
ПК-3 – знание основных гидродинамических теорий и методов получения на их основе аналитических и численных решений для конкретных гидротехнических объектов и систем	- знать основные современные гидродинамические теории; - знать методы получения инженерных решений на основе гидродинамических теорий; - знать основные источники и методы поиска информации, необходимой для разработки программ совершенствования механизмов, методов управления, разработки стратегий в области гидротехнического строительства.
	- уметь обоснованно упрощать полные гидродинамические модели применительно к конкретным задачам гидротехники; - уметь разрабатывать порученные разделы (темы), следуя выбранным методологическим и методическим подходам, представлять разработанные материалы, вести конструктивное обсуждение, дорабатывать материалы с учетом результатов их обсуждения; - уметь проводить экспертизы и организационное проектирование методов исследований в области гидротехнических сооружений, гидравлики и инженерной гидрологии.
	- владеть навыками аналитических и численных решений уравнений гидродинамики; - владеть методами определения начальных и граничных условий для гидродинамических задач; - владеть навыками русловых расчетов как для установившихся, так и для не установившихся течений в реках и море.

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Тематический план дисциплины

Тематический план дисциплины представлен в Таблице 2.

Таблица 2 – Распределение фонда времени по темам дисциплины.

№ темы	Наименование темы дисциплины	Всего часов	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы			
			Контактная работа			СРС
			Лекции	Практические занятия*	Лабораторные работы*	
1	**Основная часть:**	**60**	**2**	**2**		**56**
1.1	Гидротехнические сооружения. Основные виды.	15	0,5	0,5		14
1.2	Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения.	15	0,5	0,5		14
1.3	Предмет гидравлики. Области применения гидравлики в технике.	15	0,5	0,5		14
1.4	Уравнения Эйлера, Навье-Стокса, Рейнольдса.	15	0,5	0,5		14
2	**Часть в соответствии с темой диссертации на соискание ученой степени кандидата наук:**	**48**	**2**	**2**		**44**
2.1	Геотехнические и динамические исследования, методы физического и математического моделирования работы портовых сооружений и сооружений континентального шельфа.	16	1	1		14
2.2	Сооружения инженерной защиты окружающей среды. Системы и сооружения защиты от затопления и подтопления.	16	0,5	0,5		15
2.3	Эксплуатационная надежность гидротехнических сооружений, разработка критериев их безопасности. Мониторинг водных объектов и гидротехнических сооружений.	16	0,5	0,5		15
	Экзамен (промежуточная аттестация в форме кандидатского экзамена по специальной дисциплине)	**36**				
ИТОГО:		**108+36**	**4**	**4**		**100**

4.1.1 Лекционные занятия

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Краткое содержание
1 Основная часть:		
1.1 Гидротехнические сооружения. Основные виды.		
1	Виды гидротехнических сооружений	Плотины (глухие, водосбросные), дамбы, подпорные стенки; сооружения водозаборные, водопроводящие (каналы, туннели, лотки, акведуки, дюкеры), судоходные (шлюзы, судоподъемники, причалы, оградительные сооружения), энергетические (здания ГЭС, уравнительные резервуары, напорные водоводы), мелиоративные, рыбозащитные, насосные станции, затворы.
2	Классификация гидротехнических сооружений	Классификация гидротехнических сооружений по их назначению, применяемым материалам, особенностям конструкции, классу, условиям строительства и эксплуатации, по другим признакам.
1.2 Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения.		
1	Виды нагрузок и методы их определения	Воздействие водных потоков на гидротехнические сооружения. Основные и особые сочетания нагрузок. Строительный, ремонтный и эксплуатационные случаи воздействия на гидротехнические сооружения. Напряженно-деформированное состояние гидротехнических сооружений. Деструктивные процессы в бетонных и железобетонных конструкциях гидротехнических сооружений.
2	Деструктивные процессы в бетонных и железобетонных конструкциях гидротехнических сооружений	Влияние фильтрации и низких температур. Разрушение бетона, изменение прочности и модуля деформации. Методы статических и динамических расчетов напряженно-деформированного состояния, прочности и устойчивости грунтовых и бетонных гидротехнических сооружений.
1.3 Предмет гидравлики. Области применения гидравлики в технике.		
1	Предмет гидравлики. Области применения гидравлики в технике.	Предмет гидравлики. Области применения гидравлики в технике. Основные физические свойства жидкости. Основные законы динамики сплошной среды.
2	Гидравлика и гидрология рек, водохранилищ и прибрежной зоны моря	Дифференциальные уравнения движения невязкой жидкости (уравнения Эйлера). Физико-географические факторы, формирующие сток. Кривые повторяемости и обеспеченности. Основные параметры. Построение кривых обеспеченности по ряду наблюдений и теоретическим путем. Русловые процессы. Взаимодействие потока и русла. Русловые деформации. Устойчивость русел неукрепленных каналов и рек.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Краткое содержание
1.4 Уравнения Эйлера, Навье-Стокса, Рейнольдса.		
1	Аналитические решения уравнений гидродинамики	Уравнения Эйлера, Навье-Стокса, Рейнольдса. Упрощения и идеализация. Краткие сведения о теориях турбулентности. Применение математической статистики к определению расчетных гидрологических характеристик при строительном проектировании
2	Волновые теории и их реализация в математических моделях	Основные элементы волн. Линейная теория волн малой амплитуды. Теория длинных волн. Волновые течения в прибрежной зоне моря. Расчетные ежегодные вероятности превышения максимальных элементов волн в зависимости от класса сооружений
2 Часть в соответствии с темой диссертации на соискание ученой степени кандидата наук:		
2.1 Геотехнические и динамические исследования, методы физического и математического моделирования работы портовых сооружений и сооружений континентального шельфа.		
1	Геотехнические и динамические исследования	Гидродинамические воздействия на устройства нижнего бьефа, методы их оценки; прогноз местных размывов.
2	Методы физического и математического моделирования работы портовых сооружений и сооружений континентального шельфа	Критерии подобия при физическом моделировании. Волновые лотки и бассейны. Разработка проекта физической модели. Подбор волнового режима.
2.2 Сооружения инженерной защиты окружающей среды. Системы и сооружения защиты от затопления и подтопления.		
1	Виды сооружений инженерной защиты	Речные берегоукрепления. Откосные укрепления из плит, камня, фасонных массивов. Морские берегоукрепления. Буны, волноломы, волнозащитные стены.
2	Системы и сооружения защиты от затопления и подтопления	Плотины, дамбы обвалования. Повышение отметок территорий. Отвод грунтовых вод.
2.3 Эксплуатационная надежность гидротехнических сооружений, разработка критериев их безопасности. Мониторинг водных объектов и гидротехнических сооружений.		
1	Эксплуатационная надежность гидротехнических сооружений, разработка критериев их безопасности	Критерии безопасности ГТС. Порядок разработки декларации безопасности морских ГТС
2	Мониторинг водных объектов и гидротехнических сооружений.	Состав мониторинга водных объектов. Приборы и методы измерений загрязнения элементов окружающей среды.

4.1.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Краткое содержание
1 Основная часть:		
1.1 Гидротехнические сооружения. Основные виды.		
1	Виды гидротехнических сооружений	Определение конфигурации оградительных сооружений порта на открытом побережье
2	Классификация гидротехнических сооружений	Классификация оградительных сооружений портов, искусственных островов, яхтных гаваней
1.2 Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения.		
1	Виды нагрузок и методы их определения	Расчет волновых нагрузок на сооружения различных типов.
2	Деструктивные процессы в бетонных и железобетонных конструкциях гидротехнических сооружений	Расчет осадок и кренов сооружений.
1.3 Предмет гидравлики. Области применения гидравлики в технике.		
1	Предмет гидравлики. Области применения гидравлики в технике.	Основные физические свойства жидкости. Основные законы динамики сплошной среды.
2	Гидравлика и гидрология рек, водохранилищ и прибрежной зоны моря	Расчет кривой повторяемости и обеспеченности. Основные параметры. Построение кривых обеспеченности по ряду наблюдений и теоретическим путем.
1.4 Уравнения Эйлера, Навье-Стокса, Рейнольдса.		
1	Аналитические решения уравнений гидродинамики	Упрощения уравнений уравнения Эйлера, Навье-Стокса, Рейнольдса. Линейные решения и их анализ.
2	Волновые теории и их реализация в математических моделях	Линейная теория волн малой амплитуды. Теория длинных волн. Расчет волн на глубокой воде, в мелководной и прибойной зонах моря
2 Часть в соответствии с темой диссертации на соискание ученой степени кандидата наук:		
2.1 Геотехнические и динамические исследования, методы физического и математического моделирования работы портовых сооружений и сооружений континентального шельфа.		
1	Геотехнические и динамические исследования	Расчет местного размыва у опор моста и в основании откосного берегоукрепления.
2	Методы физического и математического моделирования работы портовых сооружений и сооружений континентального шельфа	Подбор исходных данных для разработки физической модели. Разработка проекта физической модели. Подбор волнового режима.
2.2 Сооружения инженерной защиты окружающей среды. Системы и сооружения защиты от затопления и подтопления.		

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Краткое содержание
1	Виды сооружений инженерной защиты	Расчет устойчивости головного блока бетонной буны на галечном побережье
2	Системы и сооружения защиты от затопления и подтопления	Расчет пропускных отверстий дамбы обвалования
2.3 Эксплуатационная надежность гидротехнических сооружений, разработка критериев их безопасности. Мониторинг водных объектов и гидротехнических сооружений.		
1	Эксплуатационная надежность гидротехнических сооружений, разработка критериев их безопасности	Критерии безопасности ГТС. Порядок разработки декларации безопасности морских ГТС
2	Мониторинг водных объектов и гидротехнических сооружений.	Состав мониторинга водных объектов. Разработка проекта системы мониторинга портовых сооружений

4.1.3 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Вид СРС
1	**Основная часть:**	
1.1	Гидротехнические сооружения. Основные виды.	Изучение конструкций основных видов морских ГТС: портовые сооружения; берегоукрепительные сооружения; сооружения для добычи полезных ископаемых; искусственные территории различного назначения (искусственные острова, намывные территории и т.п.); водозаборы промышленного водоснабжения и водовыпуски с очистных сооружений; маяки и знаки навигационной обстановки.
1.2	Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения.	Выполнение расчетов волновых нагрузок и воздействий на вертикальные волнозащитные стены, волноломы, оградительные сооружений откосного профиля, свайные сооружения.
1.3	Предмет гидравлики. Области применения гидравлики в технике.	Изучение основ гидравлики и гидрологии: основные принципы теоретической гидравлики; движение элементарных частиц жидкости; силы, действующие на элементарную частицу жидкости; современные теории турбулентности; движение жидкости в реках и каналах, гидравлический прыжок; водосливы; принципы расчета потока в пористой среде; теории гравитационных волн; литодинамические процессы; основы гидрометрии
1.4	Уравнения Эйлера, Навье-Стокса, Рейнольдса.	Решение гидродинамических задач на основе уравнений Эйлера, Навье-Стокса, Рейнольдса, Бернулли: 1. Расчет установившегося движения жидкости в канале. 2. Расчет прохождения волны через проницаемый волнолом. 3. Расчет растекания и рассеивания сбросной жидкости через оголовок морского водовыпуска.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Вид СРС
		4. Расчет труб для морского трубопровода.
2	**Часть в соответствии с темой диссертации на соискание ученой степени кандидата наук:**	
2.1	Геотехнические и динамические исследования, методы физического и математического моделирования работы портовых сооружений и сооружений континентального шельфа.	1. Подготовка данных для гидравлического моделирования оградительного портового сооружения. 2. Расчет волновой обстановки на защищенной акватории при различной конфигурации оградительных сооружений. 3. Расчет заносимости портовой акватории. 4. Расчет волновых нагрузок от дрейфующих льдов и торосов на ледостойкую газодобывающую платформу.
2.2	Сооружения инженерной защиты окружающей среды. Системы и сооружения защиты от затопления и подтопления.	1. Расчет распространения примеси и взвеси при сбросе грунта дноуглубления на подводную свалку. 2. Расчет оградительной грунтовой дамбы. 3. Расчет устойчивости засыпки искусственных островов.
2.3	Эксплуатационная надежность гидротехнических сооружений, разработка критериев их безопасности. Мониторинг водных объектов и гидротехнических сооружений.	1. Разработка основ декларации гидротехнического сооружения – глубоководного причала. 2. Подготовка данных для системы мониторинга или базы данных генеральной схемы берегозащиты.

4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.2.1 Литература

1. Макаров, К. Н. Морские гидротехнические сооружения : учебное пособие для магистрантов по направлению обучения 08.04.01 "Строительство" и аспирантов 08.06.01 "Техника и технология строительства" / К. Н. Макаров. – Сочи : СГУ, 2018. – 269 с. : ил. – Библиогр.: с. 261-267. – ISBN 978-5-88702-615-2 : 50 экз. – Текст (визуальный) : непосредственный.
2. Макаров, К. Н. Основы проектирования берегозащитных мероприятий : учебное пособие для студентов вузов / К. Н. Макаров. – Сочи : РИЦ ФГБОУ ВО "СГУ", 2013. – 260 с. – ISBN 978-5-91789-133-0 : 100 экз. – Текст (визуальный) : непосредственный.
3. Макаров, К. Н. Гидравлика и инженерная гидрология : учебное пособие / К. Н. Макаров, И. Л. Макарова. – Сочи : СГУТиКД, 2009. – 348 с. – 200.00; 100 экз. – Текст (визуальный) : непосредственный.
4. Штеренлихт, Д. В. Гидравлика : учебник для вузов / Д. В. Штеренлихт. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : КолосС, 2005. – 655 с. : ил. – ISBN 5-9532-0142-7 : 428.00 ; 1000 экз. – Текст (визуальный) : непосредственный.

4.2.2 Интернет-ресурсы и другие электронные информационные источники

Информация о программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, размещается на официальном сайте Университета www.sutr.ru в разделе «Сведения об образовательной организации» - «Образование».

Аспиранты обеспечены доступом к электронному каталогу изданий, содержащихся в библиотеке. Для обучающихся оформлена подписка на полнотекстовую электронную библиотечную систему ЭБС IPR SMART представляет собой электронную библиотеку полнотекстовых изданий и журналов. Чтение изданий, входящих в подписку, возможно с помощью адаптивного ридера пользователями с ограничениями по зрению. Тексты размещены в специальном векторном формате, что позволяет увеличивать масштаб до 300 процентов без потери качества изображения. Таким образом, электронные издания ЭБС IPR SMART являются адаптированными к ограничениям здоровья пользователей. Версия сайта для слабовидящих (http://www.iprbookshop.ru/special) отвечает требованиям отечественных ГОСТов и мировых стандартов.

Библиотека обеспечивает каждого обучающегося необходимым комплектом литературы по всем дисциплинам. Для читателей имеется доступ к отечественным Электронно-библиотечным системам, ЭБС IPR SMART, «Университетская библиотека онлайн», Образовательная платформа «Юрайт», «Лань», «Book.ru», Российская государственная библиотека, Национальная электронная библиотека, Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, КиберЛенинка; к зарубежным базам данных информационных ресурсов ScienceDirect, Springer Nature, Elsevier, Polpred.com и др.

Сведения об электронных образовательных ресурсах

— Министерство образования и науки Российской Федерации (https://минобрнауки.рф/);

— Министерство просвещения Российской Федерации (https://edu.gov.ru/) Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки (https://obrnadzor.gov.ru/);

— Федеральный портал «Российское образование» (http://www.edu.ru/);

— Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (http://window.edu.ru/);

— Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (http://school-collection.edu.ru/);

— Сайт Высшей Аттестационной комиссии (ВАК) (https://vak.minobrnauki.gov.ru/main);

— Сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (https://protect.gost.ru).

4.3 Текущая и промежуточная аттестации по дисциплине

Для оценки сформированности компетенций разрабатываются оценочные средства по дисциплине. Оценочные средства по дисциплине содержат:

- материалы для текущего контроля оценки знаний по дисциплине (задания для текущего контроля);
- материалы для промежуточного контроля оценки знаний по дисциплине в форме экзамена (перечень вопросов к кандидатскому экзамену).

Контроль качества освоения программ аспирантуры включает в себя текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию аспирантов. Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценку хода этапов освоения дисциплины. Промежуточная аттестация аспирантов обеспечивает оценку результатов осуществления освоения дисциплины. Сдача аспирантом кандидатского экзамена по специальной дисциплине «Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология» в соответствии

с темой диссертации, относится к оценке результатов освоения дисциплин (модулей), осуществляемой в рамках промежуточной аттестации. Порядок сдачи кандидатских экзаменов и их перечень утверждаются Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

Разделы тем, задания основной части изучаются аспирантами, вне зависимости от направленности темы диссертации. Часть программы соответствующей разделу паспорта научной специальности соответствует теме диссертационного исследования.

Контрольно-измерительные материалы – билеты для экзамена (кандидатского экзамена) содержат не менее 5 вопросов, из которых вопросы 1-3 из основной части, 4 вопрос из части программы, в соответствии с темой диссертации, 5 вопрос по теме диссертации.

4.3.1 Задания текущего контроля

Текущий контроль качества усвоения материала при подготовке к сдаче кандидатского экзамена и усвоения содержания программы по дисциплине «Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология» осуществляется на практических занятиях путем решения практических задач по пройденному материалу.

Расчеты выполняются по компьютерным программам:

1. Макаров К.Н., Николенко А.А., Погорельцев Ю.Р. Программный комплекс для расчета параметров волн в окраинных морях. - Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2020617883 от 15.07.2020.
2. Макаров К.Н., Коблев А.Х. Программа расчета элементов волн в прибрежной зоне при наличии подводных каньонов. - Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2013618846 от 19.09.2013.
3. Макаров К.Н., Макаров Н.К., Николенко А.А., Погорельцев Ю.Р. Программа расчета динамики свободных пляжей и пляжей под защитой пляжеудерживающих сооружений, в том числе на искусственных островах. – Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2014617856 от 05.08.2014.
4. Макаров К.Н., Абакумов О.Л. Погорельцев Ю.Р. Программа расчета волногасящих откосных укреплений берегозащитных и портовых сооружений. – Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2016612286 от 29.12.2016.

4.3.2 Вопросы к экзамену (основная часть)

1. Виды и классификация морских гидротехнических сооружений.
2. Расчетные положения при проектировании морских гидротехнических сооружений.
3. Классы морских гидротехнических сооружений.
4. Расчеты морских гидротехнических сооружений по предельным состояниям.
5. Основные виды нагрузок на морские гидротехнические сооружения.
6. Волновые нагрузки на морские гидротехнические сооружения.
7. Ледовые нагрузки на морские гидротехнические сооружения.
8. Колебания уровня моря. Основные типы уровней.
9. Расчетные уровни моря для проектирования морских гидротехнических сооружений.
10. Транспорт наносов и деформации дна в прибрежной зоне.
11. Геологические характеристики, используемые при проектировании морских ГТС.
12. Общие сведения о морских льдах.
13. Расчетные прочностные характеристики льда.
14. Морские порты и их назначение.
15. Классификация морских портов.

16. Устройство портов в различных природных условиях.
17. План и общее устройство порта. Основные элементы порта.
18. Портовые оградительные сооружения.
19. Причальные сооружения морских портов. Классификация.
20. Причальные сооружения сплошной конструкции.
21. Причалы типа больверк.
22. Сквозные причалы. Пирсы.
23. Свайные причалы.
24. Швартовые устройства морских причалов.
25. Берегозащитные сооружения - общие сведения.
26. Берегозащитные сооружения пассивного типа.
27. Берегозащитные сооружения активного типа.
28. Искусственные свободные пляжи.
29. Пляжи в комплексе с пляжеудерживающими сооружениями.
30. Основные принципы гидравлического моделирования.
31. Критерии подобия при гидравлическом моделировании.
32. Экспериментальное оборудование для гидравлического моделирования.
33. Предмет гидравлики. Области применения гидравлики в технике.
34. Основные физические свойства жидкости.
35. Методы описания движения жидкости.
36. Основные законы динамики сплошной среды.
37. Уравнение неразрывности.
38. Дифференциальные уравнения движения невязкой жидкости (уравнения Эйлера).
39. Дифференциальные уравнения движения вязкой жидкости (уравнения Навье-Стокса).
40. Уравнения Рейнольдса и проблема их замыкания. Турбулентные напряжения и коэффициент турбулентной вязкости.
41. Классификация движений жидкости (равномерное – неравномерное, напорное – безнапорное, установившееся – неустановившееся, плавноизменяющееся – резко изменяющееся).
42. Уравнение Бернулли для установившегося потока вязкой жидкости. Корректив кинетической энергии.
43. Уравнение Бернулли для напорного неустановившегося движения жидкости. Инерционный напор. Гидравлический удар в трубах.
44. Силовое воздействие напорного потока и свободной струи на твердые поверхности.
45. Гидравлический прыжок, его типы уравнения и расчет.
46. Движение жидкости в пористой среде, скорость фильтрации.
47. Фильтрация сквозь земляную плотину. Приток грунтовых вод к колодцу и дрене.
48. Круговорот воды в природе. Водный баланс. Уравнение водного баланса речных бассейнов.
49. Общие сведения о водной эрозии и стоке наносов.
50. Методы определения расходов воды. Вычисления стока. Методы измерения параметров волн и соответствующие приборы.
51. Применение математической статистики к определению расчетных гидрологических характеристик при строительном проектировании.
52. Кривые повторяемости и обеспеченности. Основные параметры. Построение кривых обеспеченности по ряду наблюдений и теоретическим путем.
53. Расчетные ежегодные вероятности превышения максимальных расходов воды в зависимости от класса сооружений.
54. Основные факторы загрязнения речных вод, морей и водохранилищ.

55. Образование речных наносов и их характеристики.
56. Движение взвешенных наносов. Транспортирующая способность потока.
57. Движение влекомых наносов. Грядовая форма перемещения донных наносов.
58. Русловые процессы. Взаимодействие потока и русла. Русловые деформации. Устойчивость русел неукрепленных каналов и рек.
59. Гидравлические сопротивления в потоках с размываемым руслом.
60. Деформации речных русел, стесненных сооружениями.

4.3.3 Вопросы к экзамену (в соответствии с темой диссертации)

1. Морские волны. Основные понятия. Обеспеченность элементов волн в режиме и в системе.
2. Генерация волн ветром.
3. Рефракция, трансформация, обрушение и накат волн на берег.
4. Дифракция волн в огражденных акваториях.
5. Расчет элементов волн для проектирования морских гидротехнических сооружений.
6. Дрейфовые течения в прибрежной зоне моря.
7. Волновые течения в прибрежной зоне моря.
8. Градиентные течения, общая циркуляция воды в прибрежной зоне моря.
9. Общие сведения об инженерных изысканиях для проектирования морских гидротехнических сооружений.
10. Инженерно-геодезические изыскания для проектирования морских гидротехнических сооружений.
11. Инженерно-геологические изыскания для проектирования морских гидротехнических сооружений.
12. Инженерно-гидрометеорологические изыскания для проектирования морских гидротехнических сооружений.
13. Инженерно-экологические изыскания для проектирования морских гидротехнических сооружений.
14. Специальные виды инженерных изысканий.
15. Искусственные пляжи на островных комплексах.
16. Поступательное, вращательное и деформационное движение объема жидкости.
17. Численные методы и применение ЭВМ в гидродинамике.
18. Ламинарный пограничный слой.
19. Статистический подход к описанию турбулентных потоков.
20. Критерии подобия гидродинамических явлений. Необходимые и достаточные условия подобия.
21. Классификация водосливов. Формулы для расхода через водосливы.
22. Общие формулы для сил и моментов воздействия жидкости на обтекаемое тело.
23. Подъемная сила в лобовое сопротивление. Обтекание сферы, кризис сопротивления.
24. Неустановившиеся движения тел в жидкости. Присоединение массы и моменты.
25. Неустановившиеся течения в каналах и реках (одномерная задача). Уравнения Сен-Венана и методы их решения.

5 УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Методические рекомендации по изучению дисциплины

В течение семестра аспиранты осуществляют учебные действия на лекционных и практических занятиях, усваивают и повторяют основные понятия. Преподавание и

изучение учебной дисциплины осуществляется в виде лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных форм работы, самостоятельной работы аспирантов.

Для лучшего усвоения и закрепления материала по данной дисциплине аспирантам рекомендуется углубленно работать с передовой научной литературой. Изучение дисциплины предполагает, в том числе отслеживание публикаций в периодических изданиях и работу с Internet. Для запоминания лекционного материала рекомендуется ежедневное изучение конспекта лекции, выделение в нем наиболее важных терминов и понятий, расширять свои знания по изученному материалу путем изучения современной научной литературы.

При подготовке к практическим занятиям аспиранты должны изучить рекомендованную литературу, выполнить все задания для самостоятельной работы. При подготовке целесообразно на основе изучения рекомендованной литературы выписать в конспект основные категории и понятия по учебной дисциплине, подготовить развернутые планы ответов и краткое содержание выполненных заданий.

При подготовке к промежуточной аттестациисследует руководствоваться Рабочей программой и фондом оценочных средств. Аспирант должен иметь в виду, что некоторые вопросы, имеющиеся в программе, выносятся на самостоятельное изучение. В период прохождения промежуточной аттестации должен показать знание содержания предмета, терминологии, умение свободно оперировать ею. При подготовке к ответу аспиранту разрешено пользоваться рабочей программой дисциплины. Если аспирант при ответе на вопросы затрудняется с самостоятельным изложением материала, преподаватель имеет право задать ему ряд вопросов, побуждающих и направляющих аспирантов к полному высказыванию по данной теме, в случае, если ответы на эти вопросы исчерпывают тему, оценка за ответ не снижается. Высказывания аспирантов должны соответствовать сути вопроса, быть логически выстроенными, доказательно раскрывать отношение отвечающего к излагаемой проблеме, выявлять личную точку зрения на использование тех или иных положений теоретического курса в практической работе.

5.2 Организация самостоятельной работы аспиранта по дисциплине

Обучение в организации высшего образования предполагает наличие большого объёма времени, отведённого для самостоятельной работы обучающихся. Для эффективного освоения дисциплины необходимо оптимальным образом организовать это время. В соответствии с этим, необходимо планировать нагрузку следующим образом: начинать с несложных, интересных заданий, затем переходить к самым сложным, неинтересным, далее постепенно уменьшать сложность заданий. На конец работы желательно оставлять самые лёгкие и в то же время интересные задания. Самостоятельная работа аспиранта при изучении дисциплины состоит в углубленном изучении вопросов теоретической части дисциплины, подготовке к обсуждениям на практических занятиях, выполнению домашних заданий (при наличии в фонде оценочных средств), подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине.

В учебном процессе выделено два вида самостоятельной работы - аудиторная и внеаудиторная. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на практических занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется аспирантом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами, в зависимости от цели, объёма, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений.

5.3 Особенности преподавания дисциплины

В целях максимального усвоения дисциплины используются следующие

технологии обучения:

- Лекция – учебное занятие, составляющее основу теоретического обучения и дающее систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрывающее состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники, концентрирующее внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах, стимулирующее их познавательную деятельность и способствующее формированию творческого мышления.

- Практическая работа – совместная деятельность обучающихся в группе под руководством педагога, направленная на решение общей задачи путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности.

- Самостоятельная работа аспиранта, предусматривает выполнение работы, задания, которое требует от аспиранта воспроизведения и/или обработки полученной ранее информации в форме, определяемой преподавателем, и требующей, как правило, творческого подхода. Вопросы по теме диссертации изучаются аспирантов в рамках самостоятельной работы. В случае, если возникают затруднения с систематизацией материала рекомендуется обратиться к преподавателю.

Преподавание дисциплины опирается на современные подходы к обучению в системе высшего образования, ориентируется на внесение в процесс обучения новизны, обусловленной особенностями динамики развития жизни и деятельности, спецификой различных технологий обучения и потребностями личности, общества и государства в выработке у обучаемых социально полезных знаний, убеждений, черт и качеств характера, отношений и опыта поведения.

5.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Основная форма занятий – лекции и практические занятия. Кроме того, предполагается большая часть самостоятельной работы аспирантов по освоению теоретического материала. В процессе аудиторных занятий задействуются преимущества новейших мультимедийных технологий (проектор, ноутбук, экран).

Материально-техническое обеспечение:

- презентационная техника кафедры (проектор, экран, компьютер/ноутбук);
- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
- рабочие места аспиранта, в том числе оснащенное компьютерами с доступом в Интернет, предназначенное для работы в электронной образовательной среде.

При организации занятий, текущей и промежуточной аттестации с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются различные электронные образовательные ресурсы и on-line сервисы, входящие в состав ЭИОС СГУ.

5.5 Методическое обеспечение образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Условия организации и содержание обучения и контроля знаний инвалидов и обучающихся с ОВЗ по дисциплине определяются программой дисциплины, адаптированной при необходимости для обучения указанных обучающихся.

Организация обучения, текущей и промежуточной аттестации аспирантов-инвалидов и аспирантов с ОВЗ осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Исходя из психофизического развития и состояния здоровья аспирантов-инвалидов и аспирантов с ОВЗ, организуются занятия совместно с другими обучающимися в общих группах, используя социально-активные и рефлексивные методы обучения создания комфортного психологического климата в аспирантской группе или, при

соответствующем заявлении такого обучающегося, по индивидуальной программе, которая является модифицированным вариантом основной рабочей программы дисциплины. При этом содержание программы дисциплины не изменяется. Изменяются, как правило, формы обучения и контроля знаний, образовательные технологии и дидактические материалы.

Обучение аспирантов-инвалидов и аспирантов с ОВЗ также может осуществляться индивидуально и/или с применением дистанционных технологий.

Дистанционное обучение обеспечивает возможность коммуникаций с преподавателем, а также с другими обучаемыми посредством вебинаров (например, с использованием программы Skype), что способствует сплочению группы, направляет учебную группу на совместную работу, обсуждение, принятие группового решения.

В учебном процессе для повышения уровня восприятия и переработки учебной информации аспирантов-инвалидов и аспирантов с ОВЗ применяются мультимедийные и специализированные технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с различными нарушениями, обеспечивается выпуск альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт), электронных образовательных ресурсов в формах, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся, наличие необходимого материально-технического оснащения.

Подбор и разработка учебных материалов производится преподавателем с учетом того, чтобы студенты с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи).

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ фонд оценочных средств по дисциплине, позволяющий оценить достижение ими результатов обучения и уровень сформированности компетенций, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, адаптируется для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа при прохождении аттестации.

Приложение к рабочей программе дисциплины
«Гидротехническое строительство, гидравлика
и инженерная гидрология»

2.1.6. Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология (аспирантура)

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология

наименование дисциплины по учебному плану

очная

форма обучения - очная, заочная

Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / час.)	3 ЗЕТ/ 108 часов
Цель изучения дисциплины	Формирование у аспирантов углубленных знаний, необходимых для успешной деятельности в области научных исследований, проектирования и реализации экологических мероприятий в гидротехническом строительстве; подготовка к сдаче экзамена кандидатского минимума по научной специальности 2.1.6. Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология.
Содержание дисциплины (основные темы, разделы, модули)	Основная часть: Гидротехнические сооружения. Основные виды. Нагрузки и воздействия на ГТС. Предмет гидравлики. Области применения гидравлики в технике. Уравнения Эйлера, Навье-Стокса, Рейнольдса. Вариативная часть (в соответствие с темой диссертации): Геотехнические и динамические исследования, методы физического и математического моделирования работы портовых сооружений и сооружений континентального шельфа. Сооружения инженерной защиты окружающей среды. Системы и сооружения защиты от затопления и подтопления. Эксплуатационная надежность гидротехнических сооружений, разработка критериев их безопасности. Мониторинг водных объектов и гидротехнических сооружений.
Формируемые компетенции (коды)	УК-1 – способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых научных идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; ОПК-3 – способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций; ПК-3 – знание основных гидродинамических теорий и методов получения на их основе аналитических и численных решений для конкретных гидротехнических объектов и систем.
Образовательные технологии	Лекционные занятия, практические занятия
Форма промежуточной аттестации *(экзамен, зачет с оценкой, зачет)*	Экзамен (кандидатский экзамен)