

**федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»**



УТВЕРЖДАЮ

**Проректор по научно-организационной
деятельности**

Ю.С. Ключков

«14» апрель 2022 г.

ПРОГРАММА

**вступительного испытания
по специальной дисциплине**

**для поступающих на обучение по программам подготовки
научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре**

научная специальность

**2.1.6. Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная
гидрология**

Санкт-Петербург

2022

Руководитель ОП

К.т.н, доцент

Ю.В. Волкова

Составители:

Д.т.н, профессор

А.С. Большев

К.т.н, доцент

Е.А. Локтионова

Программа рассмотрена и рекомендована к изданию Научно-техническим советом (протокол № 5 от «21» марта 2022 г.).

1. Область применения и нормативные ссылки

Программа вступительного испытания сформирована на основе федеральных государственных требований по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре и порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

2. Структура вступительного экзамена

Программа вступительного испытания сформирована на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам специалитета или магистратуры.

Программа содержит перечень тем (вопросов) по специальной дисциплине соответствующей научной специальности **2.1.6-Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология.**

Вступительное испытание по специальной дисциплине состоит из двух блоков:

- теоретический экзамен, проводимый очно в письменной и/или устной форме (максимальный балл – 100);

- портфолио (максимальный балл – 100).

Минимальное количество баллов для теоретического экзамена составляет 50 баллов.

При получении по теоретическому экзамену результата ниже минимального балла, портфолио не рассматривается и не суммируется с результатом теоретического экзамена.

2.1. Оценка индивидуальных достижений. Структура портфолио

Максимальная возможная оценка за индивидуальные достижения (портфолио) составляет 100 баллов.

Для участия в конкурсе оценки индивидуальных достижений (портфолио) абитуриент может представить следующие документы, подтверждающие его достижения:

а. Доклады на международных и российских конференциях, научных семинарах, научных школах и т.д. по направлению будущего диссертационного исследования. Подтверждается представлением программы конференции, диплома (сертификата) участника.

б. Опубликованные или принятые к публикации научные работы (статьи, доклады в сборниках докладов). Подтверждается представлением электронных копий подлинников, ссылкой на открытые источники, справкой из редакции о принятии к публикации с обязательным указанием номера журнала и страниц. Публикации должны относиться к тому же направлению, что и тема будущего диссертационного исследования.

с. Свидетельства о государственной регистрации программ и баз данных, патенты на изобретения, патенты на полезные модели, и проч.

д. Участие в научно-исследовательских проектах, академических грантах. Подтверждается данными проекта (название, номер гранта, фонд), контактными данными руководителя проекта и краткой аннотацией (не более 200 слов), разъясняющей суть работы абитуриента.

Перечень достижений портфолио, учитываемых при приеме на обучение

№ п/п	Индивидуальное достижение	Подтверждающий документ	Количество баллов за каждое достижение
1.	Научные публикации (тематика публикации должна соответствовать научной специальности, по которой поступающий участвует в конкурсе):	Копия статьи с выходными данными журнала, DOI, URL	
	в журналах перечня ВАК;		10
	в журналах индексируемых в Scopus и (или) WoS (в том числе входящих в базу данных RSCI) Q1 или Q2;		25
	в журналах индексируемых в Scopus и (или) WoS (в том числе входящих в базу данных RSCI) Q3 или Q4.		15
2.	Гранты, проекты по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, тематика которых соответствует направлению подготовки в конкурсе, по которому участвует поступающий, и в которых он являлся:	Копия подписанного соглашения с грантодателем	
	руководителем		10
	исполнителем		5
3.	Наличие документа, удостоверяющего авторство (соавторство) поступающего на достигнутый им научный (научно-методический, научно-технический, научно-творческий) результат интеллектуальной деятельности:	Копия патента или свидетельства	
	– патент на изобретение;		10
	– патент на полезную модель;		7
	– свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ;		5
	– свидетельство о государственной регистрации базы данных;		5
	– свидетельство о государственной регистрации топологии интегральных микросхем.		5

№ п/п	Индивидуальное достижение	Подтверждающий документ	Количество баллов за каждое достижение
4.	<p>Публикация в материалах международных и всероссийских научно-технических конференций, включая публикации в выпусках научных журналов, публикующих статьи по итогам конференций (изданиях типа Conference series и(или) Proceedings), проводимых не ранее чем за 2 года, предшествующих приему.</p> <p>Тематика публикации должна соответствовать научной специальности, по которой поступающий участвует в конкурсе:</p>	Копии материалов конференций (тезисов докладов) с приложением титульных листов, DOI, URL (при наличии)	
	за конференцию, индексируемую в базе данных Web of Science и (или) Scopus (индексация сборника или журнала с публикацией подтверждается ссылкой или скриншотом из базы данных).		5
	за прочие конференции.		3
5.	Наличие дипломов победителей мероприятий международного и всероссийского значения, подтверждающие успехи в профессиональной подготовке кандидата для поступления в аспирантуру.	Копия диплома	3

Оценка индивидуальных достижений проводится на собеседовании.

2.2. Структура и процедура проведения теоретического экзамена

Максимальная возможная оценка за теоретический экзамен составляет 100 баллов. Собеседование состоит из двух частей.

1) Ответ на вопросы в соответствии с научной специальностью будущей научно-исследовательской работы (диссертации).

Абитуриент выбирает билет, содержащий два вопроса из представленных в программе собеседования тем.

Абитуриенту предоставляется 30 минут на подготовку. В ходе ответа комиссия может задавать уточняющие вопросы.

2) Беседа по планируемому направлению исследований. Абитуриенту необходимо раскрыть следующие вопросы: предполагаемая тема научно-исследовательской работы, формулировка проблемы, цели ее исследования, новизна. В ходе ответа комиссия может задавать уточняющие вопросы.

2.3. Перечень тем для теоретического экзамена

А. Гидротехнические сооружения

1. Плотины
2. Водосбросные сооружения
3. Водопроводящие сооружения
4. Затворы гидротехнических сооружений
5. Компоновки речных гидроузлов и их основные сооружения
6. Водопроводящие сооружения
7. Регуляционные (выправительные) сооружения
8. Энергетические гидротехнические сооружения
9. Мелиоративные гидротехнические сооружения
10. Судходные и портовые гидротехнические сооружения
11. Морское гидротехническое строительство в арктических условиях

Б. Гидравлика

1. Математический аппарат механики жидкости
2. Турбулентные движения жидкости
3. Инженерно-строительные задачи гидравлики
4. Моделирование гидромеханических явлений

2.4 Перечень вопросов для теоретического экзамена

1. Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения. Виды нагрузок и методы их определения. Основные и особые сочетания нагрузок.
2. Водохранилища речных гидроузлов, их влияние на окружающую среду.
3. Натурные исследования гидротехнических сооружений. Цели и задачи натурных исследований.
4. Классификация плотин по их назначению, конструкции, материалам, напору, способу пропуска воды
5. Плотины из грунтовых материалов. Основные типы плотин. Выбор материалов для грунтовых плотин.
6. Расчеты прочности и устойчивости грунтовых плотин при действии статических и динамических (сейсмических) нагрузок, определение их осадок и смещений, оценка устойчивости откосов.
7. Бетонные и железобетонные плотины. Основные типы, область применения. Современные тенденции в строительстве бетонных плотин.
8. Гравитационные плотины. Конструктивные особенности плотин, возводимых на скальных и нескальных основаниях.
9. Контрфорсные и ячеистые плотины. Конструктивные особенности, типы перекрытий, характер работы при опирании на основание и контрфорсы.
10. Арочные плотины. Конструктивные особенности. Специфические требования к основанию и берегам ущелья. Типы арочных плотин. Особенности статических и динамических расчетов
11. Классификация водосбросных сооружений. Схемы размещения водосбросных сооружений в составе компоновок гидроузлов.

12. Методы расчетного обоснования конструкций и параметров водосбросных сооружений, их гидравлические, гидродинамические, статические и другие расчеты
13. Водосбросные плотины. Конструкции водосбросных плотин: пороги, быки, устои, нижние бьефы, их крепления, гасители и пр.
14. Классификация речных водохранилищных гидроузлов. Основные положения разработки вариантов компоновки гидроузла, условия, влияющие на этот процесс
15. Виды каналов, их трассы и поперечные сечения, гидравлические режимы. Фильтрация из канала. Борьба с потерями воды, облицовки, их конструкции. Экономически наивыгоднейшее сечение канала
16. Берегоукрепительные сооружения. Воздействия волн на берега
17. Борьба с речными наводнениями: регулирование стока, разгрузочные русла, защита прибрежных земель от затопления
18. Работа по осушению заболоченных территорий.
19. Судопропускные сооружения. Их типы и конструкции.
20. Затворы гидротехнических сооружений
21. Типы и системы дренажей
22. Защитные сооружения и мероприятия в зонах водохранилищ.
23. Судоподъемные и судопропускные сооружения, их типы, конструкции и сравнительные эксплуатационные характеристики
24. Причальные сооружения. Классификация и основные типы причальных сооружений. Их конструктивные особенности и область применения.
25. Классификация портовых гидротехнических сооружений
26. Особенности возведения портовых гидросооружений в морских и речных условиях.
27. Свайные и шпунтовые работы.
28. Требования к свойствам гидротехнического бетона в зависимости от конструкции и условий его работы.
29. Возведение намывных гидротехнических сооружений. Напорный и безнапорный гидротранспорт. Намыв грунта под водой и над водой.
30. Внешние оградительные сооружения. Их классификация и конструктивные особенности
31. Судходные каналы, их типы, особенности, условия движения судов. Проектирование каналов и расчет их основных элементов, особенности эксплуатации. Сооружения на судходных каналах
32. Проблемы строительства морских гидротехнических сооружений в Арктике.
33. Морские стационарные платформы. Классификация, конструктивные особенности, методы возведения.
34. Морские искусственные острова. Классификация, конструктивные особенности, методы строительства.
35. Морские самоподъемные и заякоренные платформы. Типы платформ, их классификация, конструктивные особенности, методы постановки.
36. Основные законы механики жидкости.
37. Модели турбулентности.
38. Терминология теории массопереноса.
39. Гидравлический расчет напорных трубопроводов.
40. Струйные течения жидкостей и газов. Особенности расчета газовых потоков.
41. Возможные формы кривых свободной поверхности в каналах. Гидравлический прыжок.
42. Истечение через водосливы. Классификация и основные расчетные зависимости.
43. Расчетная модель фильтрации. Законы Дарси и Дюпюи. Уравнение Лапласа.

44. Задачи и этапы экспериментальных исследований гидромеханических явлений.
45. Основы теории подобия и размерностей

2.5 Критерии оценки теоретического экзамена

Оценка знаний поступающего в аспирантуру производится по сто бальной шкале.

100 баллов выставляется экзаменационной комиссией за обстоятельный и обоснованный ответ на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии. Поступающий в аспирантуру в процессе ответа на вопросы экзаменационного билета правильно определяет основные понятия, свободно ориентируется в теоретическом и практическом материале по предложенной тематике.

75 баллов выставляется поступающему в аспирантуру за правильные и достаточно полные ответы на вопросы экзаменационного билета, которые не содержат грубых ошибок и неточностей в трактовке основных понятий и категорий, но в процессе ответа возникли определенные затруднения при ответе на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии.

50 баллов выставляется поступающему в аспирантуру при недостаточно полном и обоснованном ответе на вопросы экзаменационного билета и при возникновении серьезных затруднений при ответе на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии.

0 баллов выставляется в случае отсутствия необходимых для ответа на вопросы экзаменационного билета теоретических и практических знаний.

2.6 Список рекомендуемой литературы

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Гидротехнические сооружения (под ред. М.М.Гришина). Ч.1 и 2. - М.: Высшая школа, 1979.
2. Гидротехнические сооружения (под ред. Н.П. Розанова). - М.: Агропромиздат, 1985.
3. Недрига В.П. (ред.). Гидротехнические сооружения. Справочник. - М.: Стройиздат, 1983.
4. Моисеев С.Н., Моисеев И.С. Каменно-земляные плотины. - М.: Энергия, 1977.
5. Гришин М.М. и др. Бетонные плотины (на скальных основаниях). - М.: Стройиздат, 1975.
6. Гидротехнические сооружения Ч.1, II / Под ред. Л.Н. Рассказова. М.: Высш. шк., 1994.
7. Михайлов А.В. Внутренние водные пути. М.: Стройиздат, 1973.
8. Порты и портовые сооружения / Под ред. Г.Н. Смирнова. М.: Стройиздат, 1979.
9. Симаков Г.В., Шхинек К.Н., Смелов В.А., Марченко Д.В., Храпатый Н.Г. Морские гидротехнические сооружения на континентальном шельфе. - Л.: Судостроение, 1989
10. Производство гидротехнических работ. Под ред. А.И. Чуракова. М.: Стройиздат, 1985.
11. Воздействие льда на морские и береговые сооружения. / Лосет С. — Санкт Петербург, Лань, 2010.
12. Гиргидов А.Д. Механика жидкости и газа (гидравлика): учебник / А.Д.Гиргидов, - М.:ИНФРА-М, 2014. - 704 с.
13. Гиргидов АД. Турбулентная диффузия с конечной скоростью. СПб.: Изд-во СПбГПУ, 1996, 260 с.
14. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа: учебник для вузов /Лойцянский Л.Г.,-

М-Л: Наука, 1986, 738 с.

15. Михалев М.А. Физическое моделирование гидравлических явлений: учебное пособие/СПб, СПбГПУ, 2013. - 373 с.
16. Чугаев Р.Р. Гидравлика (техническая механика жидкости): учебник для вузов/Чугаев Р.Р., - М., Л: Энергия, 1982. - 682 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Бухарцев В.Н. Речные гидротехнические сооружения. Водосбросные сооружения низконапорных гидроузлов: учебное пособие Санкт-Петербург: Изд-во Политехн. ун-та, 2013.
2. Бухарцев В.Н., Фролова И.Е., Того И. Конструирование и статический расчет высоких бетонных гравитационных плотин: учебно-методическое пособие Санкт-Петербург: Изд-во Политехн. ун-та, 2017.
3. Михалев М.А. Защита территории от эрозии. Защита речного русла и гидротехнических сооружений: учебное пособие Санкт-Петербург: Изд-во Политехн. ун-та, 2017.
4. Михайлов А.В. Внутренние водные пути. – М.: Стройиздат, 1973.
5. Под ред. проф. Смирнова Г.Н. Порты и портовые сооружения. - М.: Стройиздат, 1979.
6. Производство гидротехнических работ. Под ред. А.И. Чуракова. - М.: Стройиздат, 1985.
7. Организация и планирование гидротехнического строительства. Под ред. В.С. Эристова. - М.: Стройиздат, 1977.
8. Подземные гидротехнические сооружения. Под ред. В.М. Мосткова. - М.: Высшая школа, 1986.
9. Слисский С.М. Гидравлические расчеты высоконапорных гидротехнических сооружений. - М.: Энергия, 1979.
10. Гидротехнические сооружения. Под ред. Л.Н. Рассказова. Ч. 1 и 2. - М.: Стройиздат, 1996.
11. Богославчик П.М., Круглов Г.Г. Проектирование и расчеты гидротехнических сооружений. – Мн.: БНТУ, 2003.
12. Сельскохозяйственные гидротехнические мелиорации. Под ред. А.П. Лихацевича. – Мн.: Технология, 2000.
13. Гидроэлектрические станции. Под ред. В.Я. Корелина, Г.И. Кривченко. Изд. 3-е. – М.: Энергоатомиздат, 1987.
14. Михайлов А.В. Гидросооружения водных путей, портов и континентального шельфа. Часть I. Внутренние водные пути. Учебник для вузов. М.: Издательство АСВ, 2004. 448 с.
15. Левачев С.Н., Корчагин Е.А., Пиляев С.И., Кантаржи И.Г., Шурухин Л.А. Гидросооружения водных путей, портов и континентального шельфа. Часть II. Порты и портовые сооружения. М.: Издательство АСВ, 2015. 536 с.
16. Носков Б.Д., Правдивец Ю.П. Гидросооружения водных путей, портов и континентального шельфа. Часть III. Сооружения континентального шельфа. М.: Издательство АСВ, 2004. 280 с.
17. Гидротехнические сооружения морских портов. Под ред. А.И. Альхименко. – СПб.: Лань, 2014. – 427 с.
18. Безопасность морских гидротехнических сооружений. Учебное пособие / Под ред. А.И. Альхименко. – СПб.: Издательство «Лань», 2003. – 288 с.

Сведения об достижениях портфолио кандидата для поступления по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре СПбПУ

(Ф.И.О. кандидата для поступления в аспирантуру)			
(научная специальность)			
№ п/п	Индивидуальное достижение	Количество баллов за каждое достижение	Рейтинговая оценка показателя, общий балл
1.	Научные публикации (тематика публикации должна соответствовать научной специальности, по которой поступающий участвует в конкурсе): в журналах перечня ВАК;	10	
	в журналах индексируемых в Scopus и (или) WoS (в том числе входящих в базу данных RSCI) Q1 или Q2;	25	
	в журналах индексируемых в Scopus и (или) WoS (в том числе входящих в базу данных RSCI) Q3 или Q4.	15	
2.	Гранты, проекты по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, тематика которых соответствует направлению подготовки в конкурсе, по которому участвует поступающий, и в которых он являлся: руководителем,	10	
	исполнителем.	5	
3.	Наличие документа, удостоверяющего авторство (соавторство) поступающего на достигнутый им научный (научно-методический, научно-технический, научно-творческий) результат интеллектуальной деятельности: – патент на изобретение;	10	
	– патент на полезную модель;	7	
	– свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ;	5	
	– свидетельство о государственной регистрации базы данных;	5	
	– свидетельство о государственной регистрации топологии интегральных микросхем.	5	
4.	Публикация в материалах международных и всероссийских научно-технических конференций, включая публикации в выпусках научных журналов, публикующих статьи по итогам конференций (изданиях типа Conference series и(или) Proceedings), проводимых не ранее чем за 2 года, предшествующих приему (тематика публикации должна соответствовать научной специальности, по которой поступающий участвует в конкурсе): за конференцию, индексируемую в базе данных Web of Science и (или) Scopus (индексация сборника или журнала с публикацией подтверждается ссылкой или скриншотом из базы данных);	5	
	за прочие конференции.	3	
5.	Наличие дипломов победителей мероприятий международного и всероссийского значения, подтверждающие успехи в профессиональной подготовке кандидата для поступления в аспирантуру	3	
Суммарный рейтинговый балл			

Кандидат в аспирантуру

(подпись)

(Ф.И.О.)

Предполагаемый научный руководитель

(подпись)

(Ф.И.О.)

Руководитель образовательных программ
по аспирантуре института

(подпись)

(Ф.И.О.)