



Федеральное агентство морского и речного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Государственный университет морского и речного флота
имени адмирала С.О. Макарова»**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

С.С. Соколов

«24» 05 2019 г.

ПРОГРАММА

вступительного испытания

«Водохозяйственные системы»

ГУМРФ им. адм. С.О. Макарова

для поступающих на обучение по образовательным программам
высшего образования – программам магистратуры
по направлению подготовки

20.04.02 ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

направленность (профиль)

**ЗАЩИТА И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ
КОМПЛЕКСОВ**

Санкт-Петербург
2019

	ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»	Стр. 2 из 6
	Программа вступительного испытания «Водохозяйственные системы» Направление подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»	

Программа вступительного испытания в магистратуру по направлению подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование» разработана с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» (уровень бакалавриата) и утверждена на заседании кафедры Охраны водных ресурсов и безопасности жизнедеятельности (протокол № 9 от 24.04. 2019).

I. Методические указания к программе вступительного экзамена.

Цель программы вступительного испытания в магистратуру по направлению подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование» заключается в регламентации порядка проведения вступительного испытания.

Целью вступительного испытания в магистратуру является проверка готовности поступающих освоить основную образовательную программу.

Поступающий в магистратуру должен:

- **знать** основы законодательства в области экологии и природопользования; принципы и методы природообустройства; виды, структуру и свойства природно-техногенных систем; принципы экологической оптимизации и мониторинга природно-техногенных систем; принципиальные схемы систем водоснабжения, обводнения и водоотведения, мероприятия по экономии водных ресурсов и поддержанию качества вод; особенности и структуру водохозяйственных систем, принципы управления водным хозяйством, характеристики участников водохозяйственного комплекса; теоретические основы очистки природных и сточных вод; методы и способы очистки природных и сточных вод; методы и способы обработки осадков; основные принципы проектирования технологических схем очистки природных и сточных вод, а также обработки осадков;

- **уметь** оценивать влияние природно-техногенных систем на окружающую среду; анализировать исторические и экологические предпосылки для водохозяйственного развития региона;

- **владеть** навыками анализа природно-климатических условий, методами анализа и оценки состояния окружающей среды, обоснования экономической и экологической целесообразности и пределов допустимых воздействий на природную среду; методами разработки проектной документации; навыками работы с научной, нормативно-технической и методической литературой.

	ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»	Стр. 3 из 6
	Программа вступительного испытания «Водохозяйственные системы» Направление подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»	

II. Содержание программы

Тема 1. Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства

Общие положения природообустройства, его отличие от природопользования. Сущность и основные методы природообустройства. Нормативно-правовая база природообустройства. Системный подход как основа природообустройства.

Основные положения о природно-техногенных комплексах природообустройства, их особенностях и структуре. Устойчивость ПТК и его экологическая безопасность. Виды ПТК. Природная и техногенная составляющие ПТК. Функции техногенной составляющей. Принципы и методы формирования ПТК.

Мелиорация. Цели и сущность мелиораций различного назначения. Методы, способы и приемы мелиораций различного назначения.

Методы и средства защиты территорий от затопления и подтопления. Методы борьбы с водной эрозией.

Основные причины нарушения земель. Методы и способы восстановления территорий, нарушенных в результате антропогенной деятельности.

Восстановление водных объектов. Цели и задачи. Методы и способы восстановления водных объектов.

Тема 2. Водохозяйственные системы и водопользование

Структура водного хозяйства России. Структура органов управления водохозяйственной отраслью РФ. Положения водного кодекса.

Анализ исторических и экологических предпосылок для водохозяйственного развития региона; анализ природно-климатических условий. Оценка водообеспеченности, экологической опасности и опасности затопления территорий, проблемы качества воды и количества водных ресурсов, способы экономии водных ресурсов и сохранения водных объектов.

Структура водохозяйственных систем с учетом взаимосвязей отдельных ее элементов. Характеристики участников водохозяйственного комплекса. Принципиальные схемы систем водоснабжения, обводнения и водоотведения; нормы водопотребления и водоотведения. Расчет водного и водохозяйственного баланса. Водно-энергетический расчет.

Мониторинг водохозяйственных объектов и водохозяйственных систем.

Тема 3. Очистка природных и сточных вод

Физические свойства воды. Состав природных и сточных вод, классификация показателей качества, основные показатели качества воды. Классификация загрязняющих веществ по фазово-дисперсному составу. Классификации сточных вод.

Классификация методов очистки воды.

	ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»	Стр. 4 из 6
	Программа вступительного испытания «Водохозяйственные системы» Направление подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»	

Механическая очистка воды. Область применения. Сооружения механической очистки воды: решетки, песколовки, отстойники, фильтры микрофильтры, сетки, гидроциклоны.

Физико-химическая очистка воды: Область применения. Основные методы: коагуляция, флокуляция, сорбция, флотация, экстракция, ионный обмен, эвапорация, электродиализ и др.

Биологическая очистка сточных вод: Область применения. Основные сооружения: аэротенки, циркуляционные окислительные каналы, биологические фильтры, биологические пруды, поля фильтрации, поля орошения.

Химическая очистка воды: Область применения. Основные методы: окисление, нейтрализация.

Глубокая очистка воды: Область применения. Мембранные методы очистки воды: ультра- и гиперфильтрация. Биохимические и комбинированные методы глубокой очистки сточных вод.

Дезинфекция воды: Классификация, сущность и область применения методов.

Обработка осадков: Основные методы и область их применения.

Тема 4. Комплексное использование водных объектов

Общие понятия КИВО. Современное состояние водных ресурсов. Водохозяйственные проблемы в РФ и методы их решения.

Виды антропогенного воздействия на ВХБ. Методические основы составления ВХБ. Водохозяйственный балансовый анализ.

Использование воды в различных отраслях народного хозяйства.

Размеры и режимы использования территорий водоохраных зон и их прибрежных защитных полос.

Методы разработки норм. Особенности расчета норм. Лимиты водопотребления и водоотведения

Показатели качества потребляемой и отводимой воды.

Определение коэффициентов использования водных ресурсов.

Мероприятия по рациональному использованию водных ресурсов в отдельных производствах промышленных предприятий.

III. Содержание, структура и форма проведения вступительного испытания

Вступительные испытания по направлению подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование» проводятся в письменной форме в виде тестирования, включающего 30 тестовых заданий. Продолжительность тестирования один академический час. Для вступительного испытания установлена шкала оценивания и минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания.

	ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»	Стр. 5 из 6
	Программа вступительного испытания «Водохозяйственные системы» Направление подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»	

Структура вступительного испытания:

- 25 тестовых заданий предполагают «открытую форму» вопроса, т.е. выбор правильного ответа из четырех возможных вариантов. За правильный ответ начисляется 3 балла. За неправильный ответ баллы не начисляются;
- 5 тестовых заданий предполагают «закрытую форму» вопроса, т.е. краткий самостоятельный ответ. За полностью правильный ответ начисляется 5 баллов. За неправильный ответ баллы не начисляются. Возможно начисление баллов от 1 до 4 в случае, если дан ответ с ошибкой.

На вступительном испытании соискатель должен продемонстрировать основные компетенции, сформированные в результате освоения фундаментальных дисциплин экологической и природоохранной направленности, по итогам обучения в высшем техническом учебном заведении по программам бакалавриата.

Рекомендательный библиографический список

Основная литература:

1. Водоотводящие системы промышленных предприятий: Учеб. для вузов/ С.В. Яковлев, Я.А. Карелин, Ю.М. Ласков, Ю. В. Воронов; Под ред. С.В. Яковлева. - М.: Стойиздат, 1990. - 511 с., ил.
2. Зубрилов С.П., Растрыгин Н.В. Охрана вод. Ч. 1. Очистка сточных вод. Учебное пособие. - СПб.: СПГУВК, 2001. – 124 с.
3. Зубрилов С.П., Растрыгин Н.В. Охрана вод (часть 2). Очистка сточных вод. Учебное пособие. - СПб.: СПГУВК, 1999. – 164 с.
4. Зубрилов С.П., Растрыгин Н.В. Охрана вод (часть 3). Очистка производственных сточных вод. Учебное пособие. - СПб.: СПГУВК, 2000. – 90 с.
5. Зубрилов С.П., Яковлев А.В. Комплексное использование водных ресурсов. Учебное пособие. - СПб.: СПГУВК, 2002.- 173с.
6. Зубрилов С.П., Потапов И.О., Яковлев А.В Комплексное использование водных объектов. Учебное пособие. - СПб. : Изд-во ГУМРФ им. адм. С. О. Макарова, 2017. - 136 с.
7. Кульский Л.А., Гороновский Н.Т. Справочник по свойствам, методам анализа и очистки воды. - Киев: Наук. Думка, 2 т., 1980.
8. Развитие водохозяйственных систем. Методы анализа и оценки эффективности их функционирования: Учеб. для вузов. Воропаев Г.В., Исмайылов Г.Х., Федоров В.М. М.: Наука, 1989 г.
9. Н.В. Растрыгин, С.А. Алексеев Экология техногенных объектов. Ч. 1. Основы природообустройства. Учебное пособие. - СПб.: ФГОУ ВПО СПГУВК, 2009, 172с.
10. С.В. Яковлев и др. Комплексное использование и охрана водных ресурсов. Учебное пособие. - М.: Высш. шк., 2005. -384 с.

Дополнительная литература:

	ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»	Стр. 6 из 6
	Программа вступительного испытания «Водохозяйственные системы» Направление подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»	

1. А.Г. Ветошкин Инженерная защита водной среды. Учебное пособие. - СПб.: Лань, 2014, 416 с. (электронный ресурс) <http://e.lanbook.com>
2. Введение в природообустройство (учебное пособие для лицеев и профильных классов). 2-ое издание, переработанное и дополненное. Авторы: Голованов А.И., Зимин Ф.М. /М.: Московский государственный университет природообустройства, 2003, с.63.
3. Водоподготовка: Справочник./Под. ред. д.т.н., действительного члена Академии промышленной экологии С.Е. Беликова. – М.: Аква-Терм, 2007, 240 с.
4. Ю.В. Воронов, Е.В. Алексеев, Е.А. Пугачев, В.П. Саломеев Водоотведение. Учебное пособие. - М.: Издательство АСВ, 2014, 416 с. (электронный ресурс) <http://www.studentlibrary.ru>
5. А.И. Голованов Природообустройство. Учебник. - СПб.: Лань, 2015, 558 с. (электронный ресурс) <http://e.lanbook.com>
6. А.И. Голованов Мелиорация земель. Учебник. - СПб.: Лань, 2015, 816 с. (электронный ресурс) <http://e.lanbook.com>
7. А.И. Голованов Рекультивация нарушенных земель. Учебник. - СПб.: Лань, 2015, 327 с. (электронный ресурс) <http://e.lanbook.com>
8. А.И. Голованов Ландшафтоведение. Учебник. - СПб.: Лань, 2015, 216 с. (электронный ресурс) <http://e.lanbook.com>
9. В.П. Дмитренко Экологический мониторинг техносферы. Учебное пособие. - СПб.: Лань, 2014, 364 с. (электронный ресурс) <http://e.lanbook.com>
10. Ф.Р. Зайдельман Мелиорация почв. Учебник. - М.: Изд-во МГУ, 2003, 448 с.
11. Ю.Л. Максименко, Г.Н. Кудряшова Охрана водных ресурсов. Учебник. - М.: Издательство АСВ, 2015, 256 с. (электронный ресурс) <http://www.studentlibrary.ru>
12. Е.А. Мандраков, А.А. Никитин Динамика гидросистем. Монография. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2014, 128 с. (электронный ресурс) <http://znanium.com>
13. В.Е. Мусохранов Основы рационального природопользования: лесное хозяйство, водное хозяйство, регулирование речного стока. Учебное пособие. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2007, 255 с. (электронный ресурс) <http://window/edu.ru>
14. О.Г. Савичев, С.Ю. Краснощёков . Регулирование речного стока. Учебное пособие. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009, 114 с.(электронный ресурс) <http://window/edu.ru>
15. Б.Н. Фрог, А.Г. Первов Водоподготовка. Ученик. - М.: Ассоциации строительных вузов, 2014, 512 с. (электронный ресурс) <http://www.studentlibrary.ru>
16. Шабанов В.В. Комплексное использование водных ресурсов и охрана природы. Учебное пособие. - М.: Агропромиздат, 1994 г.



Федеральное агентство морского и речного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Государственный университет морского и речного флота
имени адмирала С.О. Макарова»**

**ДЕМОНСТРАЦИОННАЯ ВЕРСИЯ
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
«Водохозяйственные системы»**

(Приложение к программе вступительного испытания)

ГУМРФ им. адм. С.О. Макарова

Санкт-Петербург
2019

	ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»	Стр. 2 из 7
	Демонстрационная версия вступительного испытания «Водохозяйственные системы» (Приложение к программе вступительного испытания) Направление подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»	

Тест вступительного испытания

1. Количество рек протекающих по территории России
 - а. около 3 млн
 - б. около 2 млн
 - в. около 5 млн
 - г. около 1,5 млн
2. Суммарные естественные ресурсы пресных вод РФ достигают
 - а. 10000,3 куб. км в год
 - б. 7770,6 куб. км в год
 - в. 5870, 6 куб. км в год
 - г. 13560, 7 куб. км в год
3. Технические сточные воды
 - а. образуются в результате использования воды для обеспечения нормальной работы технологического оборудования
 - б. образуются в результате использования воды в производстве
 - в. образуются в результате использования воды непосредственно в технологическом процессе производства
 - г. образуются в результате использования воды для мытья производственных помещений
4. Талые сточные воды
 - а. образуются в результате таяния снега и льда
 - б. образуются в результате таяния снега
 - в. образуются в результате таяния льда
5. К мероприятиям природообустройства не относится
 - а. осушение заболоченных территорий
 - б. защита территорий от подтопления
 - в. регулирование гидрологического режима водных объектов
 - г. водоснабжение населенных пунктов и промышленных объектов
6. Видами природообустройства являются
 - а. рекультивация земель
 - б. все перечисленные
 - в. природоохранное обустройство территорий
 - г. защита территорий от стихийных бедствий
7. Какая река Сибири имеет самый большой годовой сток?
 - а. Енисей
 - б. Волга
 - в. Лена
 - г. Обь
8. В расходную часть водохозяйственного баланса входят ...

	ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»	Стр. 3 из 7
	Демонстрационная версия вступительного испытания «Водохозяйственные системы» (Приложение к программе вступительного испытания) Направление подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»	

- а. водопотребление отраслей народного хозяйства и сбросы дренажных вод
 - б. расходы воды на испарение и расходы воды для сохранения рек как элементов естественного ландшафта и поддержания в реках благоприятного гидрохимического и гидробиологического режимов
 - в. водопотребление отраслей народного хозяйства и расходы воды для сохранения рек как элементов естественного ландшафта и поддержания в реках благоприятного гидрохимического и гидробиологического режимов
 - г. сбросы дренажных вод и расходы воды для сохранения рек как элементов естественного ландшафта и поддержания в реках благоприятного гидрохимического и гидробиологического режимов
9. Выпрямительные работы относятся к ...
- а. воздействиям, проводимым в пределах водосбора данного речного бассейна
 - б. воздействиям, осуществляемым за пределами данного речного бассейна
 - в. воздействиям, проводимым в данном экономическом регионе
 - г. воздействиям, осуществляемым непосредственно на водотоках и водоемах данного речного бассейна
10. Технологические сточные воды
- а. образуются в результате использования воды в производстве
 - б. образуются в результате использования воды непосредственно в технологических процессах
 - в. образуются в результате использования воды для обеспечения нормальной работы технологического оборудования
 - г. образуются в результате мытья технологического оборудования
11. Поливо-мочные сточные воды
- а. образуются в результате использования воды для полива газонов и мытья улиц и зданий
 - б. образуются в результате использования воды для полива газонов
 - в. образуются в результате использования воды для мытья улиц и зданий
12. Условно-чистые сточные воды
- а. сброс разрешен
 - б. сброс в водоотводящую сеть населенного пункта разрешен
 - в. сброс в водный объект разрешен
 - г. сброс в водный объект или водоотводящую сеть населенного пункта разрешен
 - д. сброс в водный объект или водоотводящую сеть населенного пункта в данных условиях отведения разрешен
13. Слабощелочные сточные воды
- а. $pH = 8,0...9,0$
 - б. $pH = 7,0...9,0$
 - в. $pH = 7,0...8,0$
14. Диагностическими признаками ландшафтов являются

	ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»	Стр. 4 из 7
	Демонстрационная версия вступительного испытания «Водохозяйственные системы» (Приложение к программе вступительного испытания) Направление подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»	

- а. единый химический состав почвы и грунта
 б. однородность растительного покрова
 в. единый генетический тип рельефа
 г. однородность структуры экологической системы территории
15. Ландшафт и ландшафтная сфера соотносятся следующим образом
- а. ландшафтная сфера является верхним пределом ландшафта при увеличении его размеров
 б. ландшафт и ландшафтная сфера представляют собой одно и то же природное образование
 в. ландшафтная сфера является структурной единицей ландшафта
16. Методы очистки сточных вод подразделяются на:
- а. биологические, флотационные, механические и физико-химические
 б. биологические, механические, физико-химические и химические
 в. физические, химические и механические
 г. физические, флотационные, химические и механические
17. За счет каких средств осуществляется государственный учет вод и их использования?
- а. за счет госбюджета
 б. за счет водопользователей
 в. за счет муниципального бюджета
 г. за счет собственника водного объекта
18. Какой орган государственного управления осуществляет государственный учет вод и их использования?
- а. федеральное агентство по землеустройству и недрам
 б. министерство экономики
 в. министерство природных ресурсов
 г. госкомэкология
19. Загрязненные сточные воды
- а. сброс запрещен
 б. сброс без предварительной очистки запрещен
 в. сброс в систему водоотведения населенного пункта запрещен
 г. сброс в водный объект без предварительной очистки запрещен
 д. сброс в водный объект или водоотводящую сеть населенного пункта без предварительной очистки запрещен
20. Плотность жидкости
- а. отношение массы жидкости к занимаемому ею объему
 б. отношение веса жидкости к занимаемому ею объему

	ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»	Стр. 5 из 7
	Демонстрационная версия вступительного испытания «Водохозяйственные системы» (Приложение к программе вступительного испытания) Направление подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»	

в. отношение веса жидкости к весу дистиллированной воды, взятой в том же объеме при температуре 4 град. Цельсия

21. Слабокислые сточные воды

- а. рН = 6,0...6,5
- б. рН = 6,0...7,0
- в. рН = 5,0...7,0

22. Сточная вода, прошедшая очистку и удовлетворяющая требованиям к сбросу в водный объект или водоотводящую сеть населенного пункта в соответствии с условиями отведения

- а. условно чистая сточная вода
- б. очищенная сточная вода
- в. нормативно чистая сточная вода

23 Основным методом прогнозирования подтопления территорий является

- а. метод аналогий
- б. аналитический метод
- в. метод компьютерного моделирования
- г. экспериментальный метод

24. Минимальное отчуждение земель обеспечивается при

- а. повышении отметок поверхности земли
- б. устройстве противопаводковых водохранилищ
- в. устройстве дополнительного русла
- г. увеличении пропускной способности русла реки за счет увеличения ширины или проведения дноуглубительных работ
- д. спрямлении русла реки

25. К ландшафтными противопаводковым мероприятиям относятся

- а. вынос хозяйственных и жилых построек за пределы зоны затопления
- б. строительство домов на сваях
- в. увеличение пропускной способности русла
- г. создание противопаводковых водохранилищ
- д. устройство лесополос

26. Водохозяйственный баланс - это _____

27. Сооружение биохимической очистки сточных вод, использующее механизмы клеточного метаболизма называется _____

28. Земли, на которых в компонентах природы произошло увеличение содержания веществ, вызывающее негативные токсико-экологические последствия, это _____

	ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»	Стр. 6 из 7
	Демонстрационная версия вступительного испытания «Водохозяйственные системы» (Приложение к программе вступительного испытания) Направление подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»	

29. Наличие загрязняющих веществ в воде без указания их концентраций – это

30. Способность геосистемы обратимо изменяться под действием периодически меняющихся внешних факторов без перестройки ее структуры - это _____

Таблица ключей к тестовым заданиям

Номер тестового задания	Номер правильного ответа
1	а
2	б
3	б
4	а
5	г
6	б
7	а
8	в
9	г
10	б
11	а
12	д
13	а
14	в
15	б
16	б
17	а
18	в
19	д
20	а
21	а
22	в
23	б
24	г
25	д

	ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»	Стр. 7 из 7
	Демонстрационная версия вступительного испытания «Водохозяйственные системы» (Приложение к программе вступительного испытания) Направление подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»	

26	соотношение между наличием водных ресурсов и их потреблением в пределах одного или нескольких речных бассейнов
27	аэротенк
28	загрязненные земли
29	качественный состав
30	динамичность

ГУМРФ им. адм. С.О. Макарова