



Федеральное агентство морского и речного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Государственный университет морского и речного флота
имени адмирала С.О. Макарова»

Воронежский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Кафедра математики, информационных систем и технологий

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора филиала

(подпись)
Пономарёв С. В.
«28» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины «Автоматизация гидротехнических сооружений и водные пути»

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) Информационные системы на транспорте

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная, заочная

г. Воронеж
2022

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в ОПОП индикаторами достижения компетенций

Таблица 1

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПКР-1: Способность проводить научные исследования при разработке, внедрении и сопровождении информационных технологий и систем на всех этапах жизненного цикла	ПКР-1.1	Знать: методы проведения научных исследований при разработке, внедрении и сопровождении информационных технологий и систем на всех этапах жизненного цикла
	ПКР-1.2	Уметь: проводить научные исследования при разработке, внедрении и сопровождении информационных технологий и систем на всех этапах жизненного цикла.
	ПКР-1.3	Иметь навыки: проведения научных исследований при разработке, внедрении и сопровождении информационных технологий и систем на всех этапах жизненного цикла

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Автоматизация гидротехнических сооружений и водные пути» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», профиль «Информационные системы на транспорте» и изучается на 3 курсе в V семестре по очной форме обучения и на 3 курсе по заочной форме обучения.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных студентами при освоении школьной программы.

Дисциплина «Автоматизация гидротехнических сооружений и водные пути» необходима в качестве предшествующей для дисциплин «Автоматизация перегрузочного процессах в ПТТ», «Технологии интеллектуального анализа данных», «Стандартизация и унификация информационных технологий», «Основы Data Mining».

3. Объем дисциплины в зачетных единицах и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 час.

Дисциплина может реализовываться с применением дистанционных образовательных технологий.

Таблица 2

Объем дисциплины по составу

Вид учебной работы	Формы обучения					
	Очная			Заочная		
	Всего часов	из них в семестре №		Всего часов	курс	
		5	–		3	–
Общая трудоемкость дисциплины	72	72	–	72	72	–
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего	51	51	–	12	12	–
в том числе:	–	–	–	–	–	–
Лекции	34	34	–	8	8	–
Практическая подготовка, всего	17	17	–	4	4	–
в том числе:						
Лабораторные работы	17	17	–	4	4	–
Практические занятия	–	–	–	–	–	–
Тренажерная подготовка	–	–	–	–	–	–
Самостоятельная работа, всего	21	21	–	56	56	–
В том числе:	–	–	–	–	–	–
Курсовая работа/проект	–	–	–	–	–	–
Расчетно-графическая работа (задание)	9	9	–	9	9	–
Контрольная работа	–	–	–	–	–	–
Коллоквиум	–	–	–	–	–	–
Реферат	–	–	–	–	–	–
Другие виды самостоятельной работы	12	12	–	47	47	–
Промежуточная аттестация: <i>зачет</i>	0	0	–	0	0	–

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Лекции. Содержание разделов (тем) дисциплины

Таблица 3

Содержание разделов (тем) дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			Очная	Заочная
Часть I. Водные пути				
1.	Водный транспорт – эффективное средство развития цивилизаций	1.1. История развития и место транспорта в России. Сопоставление технико-экономических показателей видов транспорта по энергозатратам, скорости доставки грузов, безопасности (автомобильный, железнодорожный, авиатранспорт и водный транспорт)	2	1

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			Очная	Заочная
2.	Общая характеристика и транспортная классификация внутренних водных путей	2.1. Водные пути – основной компонент водного транспорта. Внутренние и внешние водные пути, речные и морские. Комплексное развитие водных путей. Выход внутренних водных путей в морские акватории. Соединение рек с выходом в море (Россия, Европа, США). Проблемы транспортных соединений: Волго-Дон, Волго-Балт, канал Европы (Дунай-Майн-Рейн), Суэцкий канал, Панамский канал и другие. 2.2. Водные пути в речных бассейнах России (Европейская часть, Сибирь, Дальний Восток).	2	1
3.	Речные системы и водные ресурсы	3.1. Уровенный режим рек и габариты водного пути. Особенности гидрологического режима свободных рек. Русло – как основной компонент водного пути. Гидрологический режим – как фактор влияния на габариты судового хода. 3.2. Перекаты – как главное препятствие для движения судов. Формирование перекатов. Грунто-русловой поток, уровенный режим формирования. Формула Шези – зависимость между параметрами русла и скоростью потока. Процесс формирования перекатов при паводковом и меженном режимах. Виды перекатов и условия их формирования	4	1
4.	Судовой ход, мероприятия по улучшению судоходных условий на естественных водных путях	4.1. Габариты судового хода (глубина, ширина, радиус закругления). Судовой ход в русле на перекатах. Условия движения судов на перекатах. 4.2. Технические мероприятия по увеличению габаритов судового хода (дноуглубление, выправление русел, берегоукрепление).	4	1
5.	Навигационное оборудование водных путей	5.1. Судоходная обстановка, знаки для информирования судоводителей. Берега и излучины. Освещение	4	1

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			Очная	Заочная
		знаков, автоматизация, источники энергоснабжения. Использование системы ГЛОНАС для контроля за судоходной обстановкой		
Часть II. Автоматизация гидротехнических сооружений				
6.	Шлюзованные водные пути и межбассейновые соединения России	6.1. Принципы шлюзования естественных водных путей. 6.2. Гидроузлы – как средство улучшения судоходных условий. 6.3. Состав гидроузлов (водохранилище, плотина, шлюз, гидростанция). 6.4. Изменение условий судоходства при формировании водохранилищ.	4	
7.	Судоходные каналы	7.1. Классификация судоходных каналов. 7.2. Определение размеров каналов. 7.3. Водный баланс каналов.	2	
8.	Судоходные шлюзы	8.1. Судоходный шлюз – основное техническое средство для движения судна через напорный фронт гидроузла. Устройство шлюза при малых, средних и высоких напорах. 8.2. Головы и камера шлюза. Конструкции камер, стен, днища. Влияние характера грунтов в основании шлюза на конструкции элементов шлюза. Физико-механические характеристики грунтов. Нагрузки на стены и головы шлюза. Расчеты устойчивости и прочности конструкций шлюза. 8.3. Механическое оборудование шлюзов. Ворота и затворы. Конструкции и оборудование для маневрирования в процессе шлюзования. Автоматика в процессе пропуска судов. Светофорная сигнализация Ворота и затворы. Конструкции и оборудование для маневрирования в процессе шлюзования. Автоматика в процессе пропуска судов. Светофорная сигнализация. 8.4. Гидравлика судоходных шлюзов. Процессы наполнения и опорожнения камеры шлюза. Гидродинамические нагрузки на	4	

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			Очная	Заочная
		суда. Швартовные устройства. Автоматизация швартовки – отечественный и зарубежный опыт. 8.5. Процесс пропуска судов через шлюз. Сопротивление движению судов при входе в камеру и выходе из неё. Навал судов на ворота. Технические средства для предотвращения навала на ворота.		
9.	Водохранилища гидроузлов	9.1. Уровенный режим водохранилищ. Водохранилище – как регулятор накопления и потребления водных ресурсов. Роль и значение паводковых расходов и твердого стока для безопасной эксплуатации и эффективного использования водотока. 9.2. Плотины бетонные. Конструкции плотин. Нагрузки на плотину. Устойчивость и прочность плотин. Разновидности бетонных плотин (гравитационные, контрфорсные, арочные). Фильтрационный режим основания плотин. 9.3. Грунтовые плотины. Конструкции грунтовых плотин – экран, ядро. Фильтрация через тело плотины Фильтрационные свойства грунтов. Формула Дарси. Фильтрационная суффозия, дренаж плотин, обратные фильтры. Устойчивость откосов грунтовых плотин. Физико-механические свойства грунтов – пластичность, угол внутреннего трения. Расчет устойчивости откосов грунтовых плотин. 9.4. Водосбросы и водоспуски на плотинах. Назначение и конструкция. Пропускная способность поверхностных, глубинных и сифонных водосбросов.	4	
10.	Гидроэлектростанции и на гидроузлах	10.1. Устройство ГЭС – водоводы, турбины, генераторы. Плотинные, приплотинные, деривационные, гидроаккумулирующие ГЭС	2	1
11.	Автоматизация ГТС	11.1. Основные характеристики, определяющие безопасную работу	2	2

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			Очная	Заочная
		ГТС. Декларирование безопасности ГТС. 11.2. Принципы мониторинга состояния ГТС, основные контролируемые параметры. Автоматизация систем наблюдения и контроля состояния гидросооружений.		

4.2. Практическая подготовка

4.2.1. Лабораторные работы

Таблица 4

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование и содержание лабораторных работ	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			Очная	Заочная
1	Судоходные шлюзы	<u>Ознакомление с устройством модели судоходного шлюза с головной системой питания, установление масштабов моделирования и определение параметров шлюза.</u> Изучение устройства модели, измерительная аппаратура и приборы, принцип работы шлюза, масштабные параметры, определение параметров шлюза для натуре.	2	2
2		<u>Исследование системы наполнения камеры шлюза с головной системой питания.</u> По результатам измерений на модели выполняется расчёт и построение гидравлических характеристик процесса наполнения камеры для натуре. Определяют расчётное время наполнения и сравнивают его с опытами.	4	
3		<u>Определение гидродинамических сил, действующих на шлюзуемое судно.</u> Определяются гидродинамические силы для установленной скорости подъёма затвора, характер их изменения и производится их сравнение с расчётными значениями.	4	
4		<u>Выбор безопасных режимов наполнения камеры, обеспечивающих безопасные условия стоянки шлюзуемого судна.</u> Определяется допустимая скорость	4	

		подъёма затвора наполнения, при которой величины действующих сил не превышают нормативных значений.		
5	Бетонные плотины гидроузлов	<u>Исследование фильтрационного контура напорного сооружения с построением гидродинамической сетки.</u> С помощью прибора ЭГДА строится гидродинамическая сетка в основании напорного сооружения и определяются характеристики фильтрационного потока	3	2

5. Самостоятельная работа

Таблица 5

Самостоятельная работа

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Наименование работы и содержание
1	Подготовка к лабораторным работам	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ
2	Самостоятельное изучение онлайн-курса	Онлайн-курс «Автоматизация ГТС»

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Приведен в обязательном приложении к рабочей программе.

7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методической литературы для самостоятельной работы обучающихся, необходимой для освоения дисциплины

Таблица 6

Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методической литературы

Название	Автор	Вид издания (учебник, учебное пособие)	Место издания, издательство, год издания, кол-во страниц
Основная литература			
Гидротехнические сооружения	Д. А. Крутов	учебное пособие для вузов	Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 238 с. — Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/496495
Дополнительная литература			

Название	Автор	Вид издания (учебник, учебное пособие)	Место издания, издательство, год издания, кол-во страниц
Водные пути и порты	Шабанов В. И., Гарибин П. А., Гладков Г. Л.	учебное пособие	СПб.: ГУМРФ им. адм. С.О. Макарова, 2016. - 202 с.
Гидросооружения водных путей, портов и континентального шельфа. Часть 1. Внутренние водные пути.	Михайлов А.В.	учебник	М.: АСВ, 2004. – 446 с.
Шлюзованные водные пути и судоходные каналы	Гапеев А.М., Кононов В.В, Колосов М.А.	учебное пособие	СПб.: СПГУВК, 2004.- 191с.
Фильтрация воды в гидротехнических сооружениях: методические указания, Ч. 1. Теоретические основы, гидромеханические и гидравлические методы расчета фильтрации	Битюрин А.К., Козлов А.П., Битюрин К.А.	методичес- кие указания	Н. Новгород: ННГАСУ, 2011
Учебно-методическая литература для самостоятельной работы			
Водные пути и порты	Шабанов В. И., Гарибин П. А., Гладков Г. Л.	учебное пособие	СПб.: ГУМРФ им. адм. С.О. Макарова, 2019. - 202 с.
Судоходные гидротехнические сооружения. Часть 1. Судоходный канал	Гапеев А.М., Моргунов К.П., Косенко Р. А.	Учебно- методическое пособие	СПб.: ГУМРФ им. адм. С.О. Макарова, 2019. - 64 с.
Судоходные гидротехнические сооружения. Часть 2. Судоходный шлюз	Гапеев А.М., Моргунов К.П.	Учебно- методическое пособие	СПб.: ГУМРФ им. адм. С.О. Макарова, 2019. - 100 с.

8. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем (при наличии)

Таблица 7

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование профессиональной базы данных/ информационной справочной системы	Ссылка на информационный ресурс
1	<p>Электронные образовательные ресурсы (ЭОР):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Министерство образования и науки Российской Федерации (http://минобрнауки.рф/). • Федеральный портал "Российское образование" (http://www.edu.ru/). • Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" (http://window.edu.ru/). 	http://минобрнауки.рф

№ п/п	Наименование профессиональной базы данных/информационной справочной системы	Ссылка на информационный ресурс
	<ul style="list-style-type: none"> Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (http://school-collection.edu.ru/). Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (http://fcior.edu.ru/). Интернет-университет intuit.ru Интернет-портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» (http://www.ict.edu.ru) Портал аналитической информации «CIT FORUM» (http://citforum.ru/database) http://citforum.ru/hardware/ 	
2	Математическая, физико-техническая литература	http://www.ph4s.ru/book_mat_matp_hys.html
3	Учебно-образовательная физико-математическая библиотека	http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm
4	Словари и энциклопедии по темам технических и ряда других специальных учебных заведений	www.dic.academic.ru
5	Дополнительная литература по темам математических, технических и ряда других дисциплин	http://window.edu.ru/window/library http://www.gnpbu.ru http://window.edu.ru/catalog http://journal.mrsu.ru/educational
6	eLIBRARY Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru
7	Университетская библиотека Online	http://biblioclub.ru/
8	ИНТУИТ, национальный открытый университет	http://www.intuit.ru/studies/courses/2192/31/info

9. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Таблица 8

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Тип продукта (полная лицензионная версия, учебная версия, распространяется свободно)
3	Adobe Systems Inc. Reader	распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc., срок действия лицензии: бессрочная
5	Лаборатория Касперского Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Стандартный Russian Edition – срок действия лицензии: 12 месяцев (Договор № 48-237/2018 от 09.01.2019)
6	Система дистанционного обучения на базе платформы Moodle	GNU GPL
7	Microsoft Windows	полная лицензионная версия
8	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)	полная лицензионная версия
9	Foxit Reader	распространяется свободно

10	Google Chrome	распространяется свободно
----	---------------	---------------------------

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 9

Описание материально-технической базы

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	394033, г.Воронеж, Ленинский проспект, дом 174Л № 4. Специализированная многофункциональная аудитория 4: - учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, - учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций; - учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Доступ в Интернет. 1. Столы – 17 шт. 2. Стулья – 33 шт. 3. Интерактивная доска ActivBoard PRomethean – 1 шт. 4. Проектор Epson H469B – 1 шт. 5. Персональный компьютер Intel Corel 2 Duo CPU E6550 2.33ГГц (монитор, системный блок, клавиатура) -1 шт. 6. Колонки DEXP R140 – 1 компл
2	394033, г. Воронеж, Ленинский проспект, дом 174Л № 44. Специализированная многофункциональная аудитория 31: - помещение для самостоятельной работы.	Доступ в Интернет. 1. Столы компьютерные – 10 шт. 2. Стулья аудиторные – 18 шт. 3. Кресло - 7 шт 4. Стол для совещаний – 1 шт. 5. Доска передвижная поворотная (150*100) ДП12к, магнитная, (мел/магн) -1 шт. 6. Мобильный класс RAYbook - 11 шт.+ mouse - 11 шт. 7. Персональные компьютеры Intel Pentium 4 CPU 3.00 ГГц (монитор, системный блок, клавиатура) – 10 шт. 8. Источник бесперебойного питания -10 шт. 9. Принтер HP LaserJet P2015D 10. Сканер HP Canon Lide 220 11. Колонки 12. Калькуляторы – 21 шт.
Помещения для самостоятельной работы		
1	394033, г.Воронеж Ленинский проспект, дом 174л. второй этаж, Специализированная многофункциональная аудитория 1а: - помещение для самостоятельной работы	Доступ в Интернет. 1. Библиотечные стеллажи "Ангстрем" 2. Шкаф полуоткрытый со стеклом - 2 шт. 3. Кресло – 5 шт. 4. Стул аудиторный - 17 шт. 5. Стол аудиторный - 13 шт. 6. Копировальный аппарат SHARP AR 5625 (копир/принтер с дуплексом, без тонера, деволопера) формат А3. 7. Копировальный аппарат MITA KM 1620 8. Дубликатор Duplo DP 205A (с интерфейсом) 9. Компьютер Intel Celeron 1.7 ГГц– 7 шт.
2	394033, г. Воронеж, Ленинский проспект, дом 174Л № 43.	Доступ в Интернет. 1. Стол компьютерный – 10 шт. 2. Стол аудиторный – 7 шт. 3. Стул

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	Специализированная многофункциональная аудитория 30: аттестации; - помещение для самостоятельной работы.	ученический – 14 шт. 4.Кресло – 11 шт. 5.Персональный компьютер Intel Corel Duo CPU E8400 3.00ГГц (монитор, системный блок, клавиатура) – 9 шт. 6.Персональный компьютер Intel Pentium 4 CPU 3.00 ГГц (монитор, системный блок, клавиатура) -1 шт. 7.Интерактивная доска Triumph Board – 1 шт 8.Доска настенная 1 элементная – 1 шт. 9.Источник бесперебойного питания 1 IpponBack Power Pro 500 -10 шт. 10. Сканер Epson Perfection V10 - 1 шт. 11.Шкаф полуоткрытый со стеклом - 1 шт. 12. Принтер laserJett 1320-1 шт. 13. Мультимедиа-проектор Mitsubishi XD500U DLP 200Lm XGA 2000:1 – 1 шт.

Составитель: к.т.н., доцент Лапшин Д. Д.

Зав. кафедрой: к.ф.-м.н., доцент Кузнецов В. В.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры математики, информационных систем и технологий и утверждена на 2022/2023 учебный год.
 Протокол № 10 от 23 июня 2022 г.