

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное автономное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

Первый проректор
/И.Ю. Петрова/
(Подпись) И. Ю. Ф.
« 26 » 04 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

20.04.02 «ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)

Направленность (профиль) подготовки

«ВОДОСНАБЖЕНИЕ, ВОДООТВЕДЕНИЕ, РАЦИОНАЛЬНОЕ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ»

(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)

Кафедра

Системы автоматизированного проектирования и моделирования
Квалификация (степень) выпускника *магистр*

Астрахань - 2018

Разработчик:

доцент
(занимаемая должность)

К.Т.Н.
(ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Е.М. Евсина
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа разработана для учебного плана 20 18 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» протокол № 10 от 26.04.2018 г.

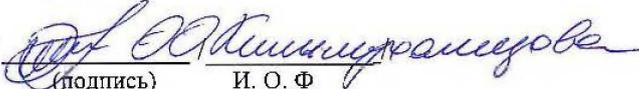
Заведующий кафедрой  /Т.В. Хоменко/

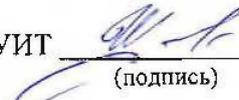
Согласовано:

Председатель МКН «Природообустройство и водопользование»
направленность (профиль) подготовки «Водоснабжение, водоотведение, рациональное
использование и охрана водных ресурсов»

 / О.М. Шиккульская
(подпись) И. О. Ф

Начальник УМУ  / Ю.А. Шуркина
(подпись) И. О. Ф

Специалист УМУ 
(подпись) И. О. Ф

Начальник УИТ  / К.А. Шряк
(подпись) И. О. Ф

Заведующая научной библиотекой  / Мухоморова Т.В.
(подпись) И. О. Ф

Содержание:

	Стр.
1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	6
5.1.1. Очная форма обучения	6
5.1.2. Заочная форма обучения	7
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	8
5.2.1. Содержание лекционных занятий	8
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	9
5.2.3. Содержание практических занятий	9
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
5.2.5. Темы контрольных работ (разделы дисциплины)	13
5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ	13
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	13
7. Образовательные технологии	14
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	14
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	14
8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения	15
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины	15
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	15
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	17

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины *«Компьютерные технологии в водохозяйственном проектировании»* является подготовка к использованию известных и освоению новых компьютерных технологий в исследованиях антропогенного воздействия на компоненты природной среды, с целью использования результатов для совершенствования деятельности в области природообустройства и природопользования.

Задачи дисциплины:

- формирование теоретической базы, позволяющей самостоятельно относить программный продукт к определенному классу, и на основе усвоенных общих принципов работы продуктов определенного класса, понять его работу и овладеть его прикладным применением,
- обучение формулированию требований к специализированным прикладным программным продуктам,
- обучение принципам построения компьютерных моделей физических объектов и управляющих систем водохозяйственного комплекса.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине *«Компьютерные технологии в водохозяйственном проектировании»*, **соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОК-4 – способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий новые знания и умения, обучаться новым методам исследования и использовать их в практической деятельности, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности

ОПК-5 – способностью профессионально использовать современное научное и техническое оборудование и приборы, а также профессиональные компьютерные программные средства

ПК-7 – способностью разрабатывать и вести базы экспериментальных данных, производить поиск и выбор методов и моделей для решения научно-исследовательских задач, проводить сравнение и анализ полученных результатов исследований, выполнять математическое моделирование природных процессов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

знать:

- основные понятия об инструментарию компьютерных технологиях, основные классы программного и технического обеспечения компьютерных систем, основные направления развития компьютерных (информационных) технологий в науке и производстве (ОК-4);
- профессиональные компьютерные программные средства в водохозяйственном проектировании (ОПК-5);
- теоретические аспекты компьютерных технологий: понятия модели и их классификация, виды моделирования и основные этапы проектирования (ПК-7);

уметь:

- получать новые знания и умения, проводить исследования, обучаться новым методам исследования с помощью компьютерных технологий (ОК-4);
- использовать профессиональные компьютерные программные средства в водохозяйственном проектировании (ОПК-5);
- использовать компьютерные технологии ведения баз экспериментальных данных для решения научно-исследовательских задач, сравнения и анализа полученных результатов исследований при водохозяйственном проектировании (ПК-7);

владеть:

- методами исследования с помощью информационных технологий и их использования в практической деятельности (ОК-4);

- методами применения профессиональных компьютерных программных средств в прикладной сфере деятельности (ОПК-5);
- методами математического моделирования природных процессов (ПК-7).

3. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина **Б1.В.01 «Компьютерные технологии в водохозяйственном проектировании»** реализуется в рамках обязательных дисциплин вариативной части. Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Информатика», «информационные технологии», изучаемых при подготовке бакалавра.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Форма обучения	Очная	Заочная
Трудоемкость в зачетных единицах:	1 семестр – 4 з.е. всего - 4 з.е.	1 семестр – 4 з.е.; всего - 4 з.е.
Аудиторных (включая контактную работу обучающихся с преподавателем) часов (всего) по учебному плану:		
Лекции (Л)	1 семестр – 8 часов всего - 8 часов	1 семестр – 4 часа; всего - 4 часа
Лабораторные занятия (ЛЗ)	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Практические занятия (ПЗ)	1 семестр – 22 часа всего - 22 часа	1 семестр – 10 часов всего - 10 часов
Самостоятельная работа студента (СРС)	1 семестр – 114 часов всего - 114 часов	1 семестр – 130 часов всего - 130 часов
Форма текущего контроля:		
Контрольная работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Форма промежуточной аттестации:		
Экзамены	семестр – 1	семестр – 1
Зачет	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Зачет с оценкой	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовая работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовой проект	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>

5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

5.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины. (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Обзор исследований по проблемам моделирования управляющих систем. Обзор и анализ существующих компьютерных систем имитационного моделирования	31	1	2	-	4	25	Экзамен
2.	Создание компьютерной модели исследуемого объекта управления	33	1	2	-	6	25	
3.	Моделирование работы объекта и системы правления	40	1	2	-	6	32	
4.	Получение экспериментальных данных по моделированию управляющей системы	40	1	2	-	6	32	
Итого:		144		8	-	22	114	

5.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины. (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Обзор исследований по проблемам моделирования управляющих систем. Обзор и анализ существующих компьютерных систем имитационного моделирования	35	1	1	-	2	32	Экзамен
2.	Создание компьютерной модели исследуемого объекта управления	35	1	1	-	2	32	
3.	Моделирование работы объекта и системы правления	35	1	1	-	2	32	
4.	Получение экспериментальных данных по моделированию управляющей системы	39	1	1	-	4	34	
Итого:		144		4		10	130	

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1.	Обзор исследований по проблемам моделирования управляющих систем Обзор и анализ существующих компьютерных систем имитационного моделирования	Основные термины и определения в области компьютерных (информационных систем) (ИС). Цели и задачи управления водохозяйственными системами (ВХС). ВХС как сложная кибернетическая управляемая система. Обзор и анализ существующих компьютерных систем имитационного моделирования. Сетевые компьютерные системы и комплексы для моделирования реальных объектов. Компьютерные вычислительные установки для научных исследований. Инструментарии и средства автоматизации компьютерного моделирования. Основные направления и перспективы развития имитационного моделирования
2.	Создание компьютерной модели исследуемого объекта управления	Понятие о компьютерной модели. Общие подходы к разработке компьютерных моделей. Подходы к разработке аналитических компьютерных моделей на основе языков и систем программирования. Особенности разработки имитационных компьютерных моделей сложных систем. Основные методологии (подходы) в имитационном моделировании ВХС. Принципы моделирования ВХС
3.	Моделирование работы объекта и системы управления	Агрегативный подход к моделированию сложных систем Н.П. Бусленко. Подход В.М. Глушкова для моделирования непрерывно-дискретных систем. Гибридный подход А.Пнуэли. Подходы к анализу и моделированию сложных систем. Подход теории систем и системного анализа. Многоуровневый иерархический подход к анализу сложных систем (модель Мезаровича-Пестеля). Когнитивный подход к анализу слабоструктурированных систем. Проектирование водохозяйственных систем управления. Организационное проектирование. Этапы проектирования ВХС. Методы организационного проектирования. Формирование систем управления ВХС
4.	Получение экспериментальных данных по моделированию управляющей системы	Анализ экспериментальных данных. Визуализация полученных данных. Создание отчета и презентации. Анализ функционирования ВХС. Имитационная модель как элемент системы моделей. Подготовка имитационного эксперимента. Анализ результатов имитационного эксперимента. Некоторые характеристики реализации модели

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

учебным планом не предусмотрены

5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1.	Обзор исследований по проблемам моделирования управляющих систем. Обзор и анализ существующих компьютерных систем имитационного моделирования	Определение приходной части водохозяйственного баланса Определение расходной части водохозяйственного баланса
2.	Создание компьютерной модели исследуемого объекта управления	Расчет водохозяйственного баланса Определение морфометрических характеристик водохранилища
3.	Моделирование работы объекта и системы управления	Ориентировочный расчет мертвого объема водохранилища Определение полезного объема водохранилища сезонного регулирования при постоянной в течение года водоотдаче Определение сезонной составляющей полезного объема водохранилища многолетнего регулирования при постоянной водоотдаче
	Получение экспериментальных данных по моделированию управляющей системы	Определение полезного объема водохранилища многолетнего регулирования при постоянной в течение года водоотдаче Расчет наполнения и опорожнения водохранилища

5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.	Обзор исследований по проблемам моделирования управляющих систем	Основные термины и определения в области компьютерных (информационных систем) (ИС). Цели и задачи управления водохозяйственными системами (ВХС). ВХС как сложная кибернетическая управляемая система. Обзор и анализ	[1] - [7]

	Обзор и анализ существующих компьютерных систем имитационного моделирования	существующих компьютерных систем имитационного моделирования. Сетевые компьютерные системы и комплексы для моделирования реальных объектов. Компьютерные вычислительные установки для научных исследований. Инструментарии и средства автоматизации компьютерного моделирования. Основные направления и перспективы развития имитационного моделирования	
2.	Создание компьютерной модели исследуемого объекта управления	Понятие о компьютерной модели. Общие подходы к разработке компьютерных моделей. Подходы к разработке аналитических компьютерных моделей на основе языков и систем программирования. Особенности разработки имитационных компьютерных моделей сложных систем. Основные методологии (подходы) в имитационном моделировании ВХС. Принципы моделирования ВХС	[1] - [7]
3.	Моделирование работы объекта и системы управления	Агрегативный подход к моделированию сложных систем Н.П. Бусленко. Подход В.М. Глушкова для моделирования непрерывно-дискретных систем. Гибридный подход А.Пнуэли. Подходы к анализу и моделированию сложных систем. Подход теории систем и системного анализа. Многоуровневый иерархический подход к анализу сложных систем (модель Мезаровича-Пестеля). Когнитивный подход к анализу слабоструктурированных систем. Проектирование водохозяйственных систем управления. Организационное проектирование. Этапы проектирования ВХС. Методы организационного проектирования. Формирование систем управления ВХС	[1] - [7]
4.	Получение экспериментальных данных по моделированию управляющей системы	Анализ экспериментальных данных. Визуализация полученных данных. Создание отчета и презентации. Анализ функционирования ВХС. Имитационная модель как элемент системы моделей. Подготовка имитационного эксперимента. Анализ результатов имитационного эксперимента. Некоторые характеристики реализации модели	[1] - [7]

заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
---	---------------------------------	------------	---------------------------------

1	2	3	4
1.	Обзор исследований по проблемам моделирования управляющих систем Обзор и анализ существующих компьютерных систем имитационного моделирования	Основные термины и определения в области компьютерных (информационных систем) (ИС). Цели и задачи управления водохозяйственными системами (ВХС). ВХС как сложная кибернетическая управляемая система. Обзор и анализ существующих компьютерных систем имитационного моделирования. Сетевые компьютерные системы и комплексы для моделирования реальных объектов. Компьютерные вычислительные установки для научных исследований. Инструментарии и средства автоматизации компьютерного моделирования. Основные направления и перспективы развития имитационного моделирования	[1] - [7]
2.	Создание компьютерной модели исследуемого объекта управления	Понятие о компьютерной модели. Общие подходы к разработке компьютерных моделей. Подходы к разработке аналитических компьютерных моделей на основе языков и систем программирования. Особенности разработки имитационных компьютерных моделей сложных систем. Основные методологии (подходы) в имитационном моделировании ВХС. Принципы моделирования ВХС	[1] - [7]
3.	Моделирование работы объекта и системы управления	Агрегативный подход к моделированию сложных систем Н.П. Бусленко. Подход В.М. Глушкова для моделирования непрерывно-дискретных систем. Гибридный подход А.Пнуэли. Подходы к анализу и моделированию сложных систем. Подход теории систем и системного анализа. Многоуровневый иерархический подход к анализу сложных систем (модель Мезаровича-Пестеля). Когнитивный подход к анализу слабоструктурированных систем. Проектирование водохозяйственных систем управления. Организационное проектирование. Этапы проектирования ВХС. Методы организационного проектирования. Формирование систем управления ВХС	[1] - [7]
4.	Получение экспериментальных данных по моделированию управляющей системы	Анализ экспериментальных данных. Визуализация полученных данных. Создание отчета и презентации. Анализ функционирования ВХС. Имитационная модель как элемент системы моделей. Подготовка имитационного эксперимента. Анализ результатов имитационного эксперимента. Некоторые характеристики	[1] - [7]

	реализации модели	
--	-------------------	--

5.2.5. Темы контрольных работ

«учебным планом не предусмотрены».

5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

«учебным планом не предусмотрены».

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебной работы	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно. Фиксирование основных положений, формулировок, обобщений, выводов; выделение ключевых слов, терминов. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материалов, которые вызывают трудности, попытка поиска ответа в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (указать текст из источника и др.). Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Самостоятельная работа / индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины
«Компьютерные технологии в водохозяйственном проектировании».

Традиционные образовательные технологии. Дисциплина *«Компьютерные технологии в водохозяйственном проектировании»* проводится с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий по дисциплине *«Компьютерные технологии в водохозяйственном проектировании»* с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

По дисциплине *«Компьютерные технологии в водохозяйственном проектировании»* лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

По дисциплине *«Компьютерные технологии в водохозяйственном проектировании»* практические занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

– работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Селезнев, В.Е. Математическое моделирование трубопроводных сетей и систем каналов: методы, модели и алгоритмы: монография / В.Е. Селезнев, В.В. Алешин, С.Н. Прялов. – Москва, Берлин: Директ-Медиа. – 2014. – 694 с. – [Электронный ресурс] Режим доступа:

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=260662&sr=1

2. Малыгин, Е.Н. Информационный анализ и автоматизированное проектирование станций биохимической очистки: учебное пособие / Е.Н. Малыгин, Н.С. Попов, В.А. Немтинов, С.Я. Егоров, В.Г. Однолько. – Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ». – 2012. – 121 с.

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=277822&sr=1

3. Курносков, М.Г. Вычислительные методы, алгоритмы и аппаратно-программный инструментальный параллельного моделирования природных процессов: монография / М.Г. Курносков, В.Г. Хорошевский, С.Н. Мамойленко, К.В. Павский, И.В. Швейгерт. – Новосибирск: Сибирское отделение Российской академии наук. – 2012. – 355 с. – [Электронный ресурс] Режим доступа:

https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=140432&sr=1)

б) дополнительная учебная литература:

4. Кичигин, В.И. Основы моделирования и оптимизации территориальных систем водоотведения / **В.И. Кичигин. – Самара.** – 2002. – 337 с.

5. Информационные технологии в естественно научном образовании и обучении. Практика, проблемы и перспективы профессиональной ориентации (Федотова Е.Л. Федотов А.А.) 336 стр. ISBN: 978-5-8199-0434-3 - 2015 г.

в) перечень учебно-методического обеспечения:

6. Лежнина, Ю.А. Учебно-методическое пособие к практическим занятиям по дисциплине «Системный анализ и исследование операций» для магистрантов, направление подготовки «Природообустройство и водопользование» / Ю.А. Лежнина. – Астрахань: АГАСУ – 2016. – 43 с. – [Электронный ресурс] Режим доступа:

<http://edu.aucu.ru/>

7. Лежнина, Ю.А. Учебно-методическое пособие к лабораторным занятиям по дисциплине «Системный анализ и исследование операций» для магистрантов, направление подготовки «Природообустройство и водопользование» / Ю.А. Лежнина. – Астрахань: АГАСУ – 2016. – 37 с. – [Электронный ресурс] Режим доступа:

<http://edu.aucu.ru/>

8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения

1. Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription;
2. Office Pro+ Dev SL A Each Academic;
3. ApacheOpenOffice;
4. 7-Zip;
5. AdobeAcrobatReader DC;
6. InternetExplorer;
7. GoogleChrome;
8. MozillaFirefox;
9. Dr.Web Desktop Security Suite

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

Электронная информационно-образовательная среда Университета, включающая в себя:

1. образовательный портал (<http://edu.aucu.ru>);

Системы интернет-тестирования:

2. Единый портал интернет-тестирования в сфере образования. Информационно-аналитическое сопровождение тестирования студентов по дисциплинам профессионального образования в рамках проекта «Интернет-тренажеры в сфере образования» (<http://i-exam.ru>).

Электронно-библиотечные системы:

3. «Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» (<https://biblioclub.com/>);
4. «Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru/>)

Электронные базы данных:

5. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>)

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

№ п\п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	<p>Аудитории для лекционных занятий:</p> <p>414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, аудитория №204, 207, 209, 211 главный учебный корпус</p>	<p>№204, главный учебный корпус</p> <p>Комплект учебной мебели Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет</p> <p>№207, главный учебный корпус</p> <p>Комплект учебной мебели Стационарный мультимедийный комплект Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет</p> <p>№209, главный учебный корпус</p> <p>Комплект учебной мебели Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет</p> <p>№211, главный учебный корпус</p> <p>Комплект учебной мебели Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет</p>
2.	<p>Аудитории для практических занятий:</p> <p>414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, аудитория №207, 209, 211</p>	<p>№207, главный учебный корпус</p> <p>Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет</p> <p>№209, главный учебный корпус</p>

	главный учебный корпус	<p>Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет</p> <p>№211, главный учебный корпус</p> <p>Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор. Доступ к сети Интернет</p>
3.	<p>Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций:</p> <p>414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, аудитория №207, 209, 211 главный учебный корпус</p>	<p>№207, главный учебный корпус</p> <p>Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет</p> <p>№209, главный учебный корпус</p> <p>Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет</p> <p>№211, главный учебный корпус</p> <p>Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор. Доступ к сети Интернет</p>
4.	<p>Аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации:</p> <p>414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, аудитория №207, 209, 211 главный учебный корпус</p>	<p>№207, главный учебный корпус</p> <p>Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет</p> <p>№209, главный учебный корпус</p> <p>Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет</p> <p>№211, главный учебный корпус</p> <p>Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет</p>
5.	Аудитории для самостоятельной	№207, главный учебный корпус

<p>работы:</p> <p>414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, аудитории №207, №209, №211, №312, главный учебный корпус</p>	<p>Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет</p>
	<p>№209, главный учебный корпус</p> <p>Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет</p>
	<p>№211, главный учебный корпус</p> <p>Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет</p>
	<p>№312, главный учебный корпус</p> <p>Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Доступ к сети Интернет</p>

10. Особенности организации обучения по дисциплине «Компьютерные технологии в водохозяйственном проектировании» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Компьютерные технологии в водохозяйственном проектировании» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное автономное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

Первый проректор

/И.Ю. Петрова/
(Подпись) И. Ю. Ф.
« 26 » 04 2018 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ
(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

20.04.02 Природообустройство и водопользование

(указывается наименование специальности в соответствии с ФГОС)

Направленность (профиль) подготовки

«Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и
охрана водных ресурсов»

(указывается наименование специализации в соответствии с ООП)

Кафедра Системы автоматизированного проектирования и моделирования

Квалификация (степень) выпускника *магистр*

Разработчики:

Доцент, к.т.н

(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)


(подпись)

/ Е.М. Евсина /

И. О. Ф.

Оценочные и методические материалы разработаны для учебного плана 20 18 г.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры
«Системы автоматизированного проектирования и моделирования» протокол № 10 от
21.04.2018 г.

Заведующий кафедрой


(подпись)

/ Т.В.Хоменко /

И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель МКН «Природообустройство и водопользование»
направленность(профиль)подготовки «Водоснабжение, водоотведение, рациональное
использование и охрана водных ресурсов»



(подпись)

/ О.М. Шикольская

И. О. Ф

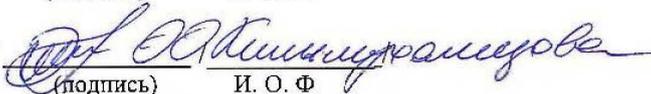
Начальник УМУ


(подпись)

/ Н.А.Шумина

И. О. Ф

Специалист УМУ


(подпись)

И. О. Ф

Начальник УИТ


(подпись)

/ К.А.Шумаков /

И.О. Ф

Заведующая научной библиотекой


(подпись)

/ Шумов В.П.
И. О. Ф

СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программ	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	5
1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля	5
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
1.2.3. Шкала оценивания	9
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	10
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	12
4. Приложения	13

1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные и методические материалы являются неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины и представлен в виде отдельного документа;

1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индекс и формулировка компетенции N	Номер и наименование результатов образования по дисциплине (в соответствии с разделом 2)	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1)				Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	3	4	
1	2	3	4	5	6	7
ОК-4 – способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий новые знания и умения, обучаться новым методам исследования и использовать их в практической деятельности, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	Знать:					
	основные понятия об инструментарию компьютерных технологий, основные классы программного и технического обеспечения компьютерных систем, основные направления развития компьютерных (информационных) технологий в науке и производстве	X	X	X	X	Вопросы к экзамену по всем разделам дисциплины
	Уметь:					
	получать новые знания и умения, проводить исследования, обучаться новым методам исследования с помощью компьютерных технологий	X	X	X	X	Тесты по всем разделам дисциплины
	Владеть:					
	методам исследования с помощью информационных технологий и их использования в практической деятельности	X	X	X	X	Тесты по всем разделам дисциплины
ОПК-5 – способностью профессионально	Знать:					

использовать современное научное и техническое оборудование и приборы, а также профессиональные компьютерные программные средства	основные методы работы с прикладным программным обеспечением различного назначения	X	X	X	X	Вопросы к экзамену по всем разделам дисциплины
	Уметь:					
	применять полученные знания при самостоятельном освоении и использовании программных средств, формулировании требований к разрабатываемым специализированным прикладным программным средствам	X	X	X	X	Тесты по всем разделам дисциплины;
	Владеть:					
	методами применения профессиональных компьютерных программных средств в прикладной сфере деятельности	X	X	X	X	Тесты по всем разделам дисциплины
ПК-7 – способностью разрабатывать и вести базы экспериментальных данных, производить поиск и выбор методов и моделей для решения научно-исследовательских задач, проводить сравнение и анализ полученных результатов исследований, выполнять математическое моделирование природных процессов	Знать:					
	основные методы работы с прикладным программным обеспечением различного назначения	X	X	X	X	Вопросы к экзамену по всем разделам дисциплины
	Уметь:					
	применять полученные знания при самостоятельном освоении и использовании программных средств, формулировании требований к разрабатываемым специализированным прикладным программным средствам	X	X	X	X	Тесты по всем разделам дисциплины
	Владеть:					
	методами применения профессиональных компьютерных программных средств в прикладной сфере деятельности	X	X	X	X	Тесты по всем разделам дисциплины

1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий

1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6
ОК-4 – способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий новые знания и умения,	Знает (ОК–4) основные понятия об инструментари компьютерных технологий, основные классы программного и технического обеспечения компьютерных систем, основные направления развития компьютерных	Обучающийся не знает основные понятия об инструментари компьютерных технологий, основные классы программного и технического обеспечения компьютерных систем,	Обучающийся знает основные понятия об инструментари компьютерных технологий, основные классы программного и технического обеспечения компьютерных систем,	Обучающийся знает основные понятия об инструментари компьютерных технологий, основные классы программного и технического обеспечения компьютерных систем, основные направления	Обучающийся знает основные понятия об инструментари компьютерных технологий, основные классы программного и технического обеспечения компьютерных систем,

<p>обучаться новым методам исследования и использовать их в практической деятельности, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности</p>	<p>(информационных) технологий в науке и производстве</p>	<p>основные направления развития компьютерных (информационных) технологий в науке и производстве</p>	<p>основные направления развития компьютерных (информационных) технологий в науке и производстве, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности</p>	<p>развития компьютерных (информационных) технологий в науке и производстве, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, необходимых для решения профессиональных задач и задач повышенной сложности</p>	<p>основные направления развития компьютерных (информационных) технологий в науке и производстве, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, необходимых для решения профессиональных задач и задач повышенной сложности, а также в нестандартных ситуациях, создавая при этом правила и алгоритмы действий</p>
	<p>Умеет (ОК–4) применять полученные знания при самостоятельном освоении и использовании программных средств, формулировании требований к разрабатываемым специализированным прикладным программным средствам</p>	<p>Обучающийся не умеет применять полученные знания при самостоятельном освоении и использовании программных средств, формулировании требований к разрабатываемым специализированным</p>	<p>Обучающийся умеет применять полученные знания при самостоятельном освоении и использовании программных средств, формулировании требований к разрабатываемым специализированным</p>	<p>Обучающийся умеет применять полученные знания при самостоятельном освоении и использовании программных средств, формулировании требований к разрабатываемым специализированным</p>	<p>Обучающийся умеет применять полученные знания при самостоятельном освоении и использовании программных средств, формулировании требований к разрабатываемым специализированным</p>

		прикладным программным средствам	прикладным программным средствам	прикладным программным средствам в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	прикладным программным средствам в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных ситуациях, создавая при этом правила и алгоритмы действий
	Владеет (ОК–4) - методами исследования с помощью информационных технологий и их использования в практической деятельности	Обучающийся не владеет методам исследования с помощью информационных технологий и их использования в практической деятельности	Обучающийся владеет методами исследования с помощью информационных технологий и их использования в практической деятельности	Обучающийся владеет методами исследования с помощью информационных технологий и их использования в практической деятельности в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся владеет методами исследования с помощью информационных технологий и их использования в практической деятельности в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных ситуациях, создавая при этом правила и алгоритмы действий
ОПК-5 – способностью профессионально использовать современное научное и	Знает (ОПК–5) основные методы работы с прикладным программным обеспечением различного назначения	Обучающийся не знает основные методы работы с прикладным программным обеспечением различного назначения	Обучающийся знает основные методы работы с прикладным программным обеспечением различного назначения	Обучающийся знает основные методы работы с прикладным программным обеспечением различного назначения, необходимых для	Обучающийся знает основные методы работы с прикладным программным обеспечением различного назначения, необходимых для

техническое оборудование и приборы, а также профессиональные компьютерные программные средства				решения профессиональных задач и задач повышенной сложности	решения профессиональных задач и задач повышенной сложности, а также в нестандартных ситуациях, создавая при этом правила и алгоритмы действий
	Умеет (ОПК–5) применять полученные знания при самостоятельном освоении и использовании программных средств, формулировании требований к разрабатываемым специализированным прикладным программным средствам	Обучающийся не умеет применять полученные знания при самостоятельном освоении и использовании программных средств, формулировании требований к разрабатываемым специализированным прикладным программным средствам	Обучающийся умеет применять полученные знания при самостоятельном освоении и использовании программных средств, формулировании требований к разрабатываемым специализированным прикладным программным средствам	Обучающийся умеет применять полученные знания при самостоятельном освоении и использовании программных средств, формулировании требований к разрабатываемым специализированным прикладным программным средствам в типовых ситуациях и ситуаций повышенной сложности	Обучающийся умеет применять полученные знания при самостоятельном освоении и использовании программных средств, формулировании требований к разрабатываемым специализированным прикладным программным средствам в типовых ситуациях и ситуаций повышенной сложности, а также в нестандартных ситуациях, создавая при этом правила и алгоритмы действий
	Владеет (ОПК–5) - методами применения	Обучающийся не владеет методами применения	Обучающийся владеет методами применения	Обучающийся владеет методами применения	Обучающийся владеет методами применения

	профессиональных компьютерных программных средств в прикладной сфере деятельности	профессиональных компьютерных программных средств в прикладной сфере деятельности	профессиональных компьютерных программных средств в прикладной сфере деятельности	профессиональных компьютерных программных средств в прикладной сфере деятельности в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	профессиональных компьютерных программных средств в прикладной сфере деятельности в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных ситуациях, создавая при этом правила и алгоритмы действий
ПК-7 – способностью разрабатывать и вести базы экспериментальных данных, производить поиск и выбор методов и моделей для решения научно-исследовательских задач, проводить сравнение и анализ полученных результатов исследований,	Знает (ПК–7) основные методы работы с прикладным программным обеспечением различного назначения	Обучающийся не знает основные методы работы с прикладным программным обеспечением различного назначения	Обучающийся знает основные методы работы с прикладным программным обеспечением различного назначения	Обучающийся знает основные методы работы с прикладным программным обеспечением различного назначения, необходимых для решения профессиональных задач и задач повышенной сложности	Обучающийся знает основные методы работы с прикладным программным обеспечением различного назначения, необходимых для решения профессиональных задач и задач повышенной сложности, а также в нестандартных ситуациях, создавая при этом правила и алгоритмы действий
	Умеет (ПК–7) применять полученные знания при самостоятельном освоении и использовании	Обучающийся не умеет применять полученные знания при самостоятельном	Обучающийся умеет применять полученные знания при самостоятельном	Обучающийся умеет применять полученные знания при самостоятельном	Обучающийся умеет применять полученные знания при самостоятельном

выполнять математическое моделирование природных процессов	программных средств, формулировании требований к разрабатываемым специализированным прикладным программным средствам	освоении и использовании программных средств, формулировании требований к разрабатываемым специализированным прикладным программным средствам	освоении и использовании программных средств, формулировании требований к разрабатываемым специализированным прикладным программным средствам	освоении и использовании программных средств, формулировании требований к разрабатываемым специализированным прикладным программным средствам в типовых ситуациях и ситуаций повышенной сложности	освоении и использовании программных средств, формулировании требований к разрабатываемым специализированным прикладным программным средствам в типовых ситуациях и ситуаций повышенной сложности, а также в нестандартных ситуациях, создавая при этом правила и алгоритмы действий
	Владеет (ПК–7) - методами применения профессиональных компьютерных программных средств в прикладной сфере деятельности	Обучающийся не методами применения профессиональных компьютерных программных средств в прикладной сфере деятельности	Обучающийся владеет методами применения профессиональных компьютерных программных средств в прикладной сфере деятельности	Обучающийся владеет методами применения профессиональных компьютерных программных средств в прикладной сфере деятельности в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся владеет методами применения профессиональных компьютерных программных средств в прикладной сфере деятельности в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных ситуациях, создавая при этом правила и алгоритмы действий

1.2.3. Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5» (отлично)	зачтено
продвинутый	«4» (хорошо)	зачтено
пороговый	«3» (удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2» (неудовлетворительно)	не зачтено

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

2.1. Экзамен

- a) типовые вопросы к экзамену (Приложение 1)
- b) критерии оценивания

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1.	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых понятий. Соблюдаются нормы научно-литературной речи
2.	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые понятия используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы научно-литературной речи
3.	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых понятиях. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм научно-литературной речи
4.	Неудовлетворительно	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых понятий. Соблюдаются нормы научно-литературной речи

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

2.2. Тест

- a) *типовой комплект заданий для тестов (Приложение 2)*
 b) *критерии оценивания*

При оценке знаний оценивания тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1.	Отлично	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ
2.	Хорошо	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты
3.	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты
4.	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «удовлетворительно»
5.	Зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
6.	Не зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно»

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Поскольку учебная дисциплина призвана формировать несколько дескрипторов компетенций, процедура оценивания реализуется поэтапно:

1-й этап: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными матрицей компетенций ООП (приложение к ООП). Экспертной оценке преподавателя подлежат уровни сформированности отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля или промежуточной аттестации, согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения по дисциплине.

2-этап: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды вставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1.	Экзамен	Раз в семестр (согласно учебному плану), по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка, портфолио
2.	Тест	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале зачтено/не зачтено	Журнал успеваемости преподавателя

Удовлетворительная оценка по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

**Типовые вопросы к экзамену
ОК-4, ОПК-5, ПК-7 (знать)**

- 1 Цели и задачи управления водохозяйственными системами (ВХС).
- 2 ВХС как сложная кибернетическая управляемая система.
- 3 Что такое аналитическая модель и как проводится исследование аналитической модели?
- 4 В чем сущность имитационного моделирования?
- 5 В каких областях может быть использовано имитационное моделирование?
- 6 Каковы этапы аналитического и имитационного моделирования?
- 7 Каковы основные направления создания и средств разработки компьютерных моделей и программного обеспечения для моделирования?
- 8 Особенности разработки интерактивных компьютерных моделей для электронных обучающих систем?
- 9 Какова технология разработки сетевых компьютерных систем и комплексов для моделирования реальных объектов?
- 10 Какие инструментальные средства моделирования используются для построения аналитических компьютерных моделей?
- 11 Какие системы имитационного моделирования позволяют строить компьютерные модели сложных систем в разных областях производства, логистики, транспорта, в общественных и социальных науках и других отраслях?
- 12 Какие системы автоматизации используются для моделирования и проектирования локальных и глобальных сетей?
- 13 Какие тематические направления и области применения имитационного моделирования существуют на сегодняшний день?
- 14 Понятие о компьютерной модели.
- 15 Общие подходы к разработке компьютерных моделей.
- 16 Подходы к разработке аналитических компьютерных моделей на основе языков и систем программирования.
- 17 Особенности разработки имитационных компьютерных моделей сложных систем.
- 18 Основные методологии (подходы) в имитационном моделировании ВХС.
- 19 Принципы моделирования ВХС.
- 20 Агрегативный подход к моделированию сложных систем Н.П. Бусленко.
- 21 Подход В.М. Глушкова для моделирования непрерывно-дискретных систем.
- 22 Гибридный подход А.Пнуэли.
- 23 Подходы к анализу и моделированию сложных систем.
- 24 Подход теории систем и системного анализа.
- 25 Многоуровневый иерархический подход к анализу сложных систем (модель Мезаровича-Пестеля).
- 26 Когнитивный подход к анализу слабоструктурированных систем.
- 27 Проектирование водохозяйственных систем управления.
- 28 Организационное проектирование.
- 29 Этапы проектирования ВХС.
- 30 Методы организационного проектирования.
- 31 Формирование систем управления ВХС.
- 32 Анализ экспериментальных данных.
- 33 Визуализация полученных данных.
- 34 Создание отчета и презентации.
- 35 Анализ функционирования ВХС.
- 36 Имитационная модель как элемент системы моделей.
- 37 Подготовка имитационного эксперимента.

- 38 Анализ результатов имитационного эксперимента.
- 39 Некоторые характеристики реализации модели.
- 40 Система компьютерной математики MathCAD
- 41 Система компьютерной математики MATLAB

**Типовой комплект заданий для тестов
ОК-4, ОПК-5, ПК-7 (уметь, владеть)**

УМЕТЬ:

Задание 1. Рассчитать приходную часть годового ВХБ для створа водохранилища, если:

1. Средний годовой расход воды $Q_{ce}=10 \text{ м}^3/\text{с}$.
2. Расход подземных вод, гидравлически не связанных с речным стоком, равен нулю ($Q_{nc}=0$).
3. Попуск из вышележащего водохранилища отсутствует ($W_{non}=0$).
4. Все потребители расположены в верхнем бьефе.
5. Система водоснабжения – прямоточная.
6. Объем стока, формирующегося в районе, не учитывать ($W_{\phi}=0$).

Данные о водопотребителях

Промышленность		Коммунально-бытовое водоснабжение		Орошение	
W_g , млн. м^3	K_{bg}	W_g , млн. м^3	K_{eg}	W_g , млн. м^3	K_{eg}
50	0,90	15	0,85	30	0,15

Задание 2. Рассчитать приходную часть годового ВХБ для створа водохранилища, если:

1. Средний годовой расход воды $Q_{ce}=6,3 \text{ м}^3/\text{с}$.
2. Среднегодовой расход подземных вод, гидравлически не связанных с речным стоком, составляет $Q_{nc}=5,0 \text{ м}^3/\text{с}$.
3. Попуск из вышележащего водохранилища составляет $W_{non}=60$ млн. м^3 .
4. Система водоснабжения – прямоточная.
5. Объем стока, формирующегося в районе, не учитывать ($W_{\phi}=0$).

Данные о водопотребителях

Промышленность		Коммунально-бытовое водоснабжение		Орошение	
W_g , млн. м^3	K_{bg}	W_g , млн. м^3	K_{eg}	W_g , млн. м^3	K_{eg}
50	0,90	15	0,85	30	0,15

Задание 3. Исходные данные:

1. Средний годовой расход воды $Q_{ce}=12 \text{ м}^3/\text{с}$.
2. Среднегодовой расход подземных вод, гидравлически не связанных с речным стоком, отсутствует.
3. Попуск из вышележащего водохранилища составляет $W_{non}=15$ млн. м^3 .
4. В нижнем бьефе расположены животноводческие фермы с объемом водопотребления $5 \text{ млн. м}^3/\text{год}$ и коэффициентом возврата 0,5.
5. Все потребители, кроме промышленности, имеют прямоточную систему водоснабжения, промышленность – оборотную.
6. Объем стока, формирующегося в районе, не учитывать ($W_{\phi}=0$).

Данные о водопотребителях

Промышленность		Коммунально-бытовое водоснабжение		Орошение	
W_g , млн. м^3	K_{bg}	W_g , млн. м^3	K_{eg}	W_g , млн. м^3	K_{eg}
50	0,90	15	0,85	30	0,15

Задание: рассчитать приходную часть годового ВХБ для створа водохранилища.

Задание 4. Исходные данные:

1. Санитарный расход воды в нижний бьеф составляет $Q_{сан}=3 \text{ м}^3/\text{с}$.
2. В верхнем бьефе расположены животноводческие фермы с объемом водопотребления 5 млн. $\text{м}^3/\text{год}$, коэффициентом возврата 0,5 и коэффициентом разбавления возвратных вод 10. Возвратные воды орошения отводятся в нижний бьеф, возвратные воды прочих потребителей – в верхний бьеф. Забор воды всеми водопотребителями осуществляется в верхнем бьефе.
3. Все потребители, кроме промышленности, имеют прямоточную систему водоснабжения, промышленность – оборотную.

Данные о водопотребителях

Промышленность			Коммунально-бытовое водоснабжение			Орошение		
W_g , млн. м^3	K_{eg}	K_{pg}	W_g , млн. м^3	K_{eg}	K_{pg}	W_g , млн. м^3	K_{eg}	K_{pg}
46	0,90	0	16	0,85	5	30	0,15	3

Задание: рассчитать расходную часть годового ВХБ для створа водохранилища.

Задание 5. Исходные данные:

1. Санитарный расход воды в нижний бьеф с июля по март включительно составляет $Q_{сан}=3 \text{ м}^3/\text{с}$, в прочие месяцы – отсутствует.
2. В верхнем бьефе расположены животноводческие фермы с общим поголовьем скота 500 голов, коэффициентом возврата 0,5 и коэффициентом разбавления возвратных вод 10. Возвратные воды орошения отводятся в нижний бьеф, возвратные воды прочих потребителей – в верхний бьеф. Забор воды всеми потребителями осуществляется в верхнем бьефе.
3. Все потребители, кроме промышленности, имеют прямоточную систему водоснабжения, промышленность – оборотную.
4. Коэффициент полезного действия водоподводящих устройств $\eta=0,9$.
5. Норма водопотребления в промышленности составляет $4000 \text{ м}^3/(\text{т}\cdot\text{год})$, в коммунальном хозяйстве – $150 \text{ л}/(\text{чел}\cdot\text{сут})$, в животноводстве – $50 \text{ л}/(\text{гол}\cdot\text{сут})$, при орошении – $4500 \text{ м}^3/(\text{га}\cdot\text{год})$.

Данные о водопотребителях

Промышленность			Коммунально-бытовое водоснабжение			Орошение		
B_g , т/год	K_{eg}	K_{pg}	B_g , чел/год	K_{eg}	K_{pg}	B_g , га/год	K_{eg}	K_{pg}
9356	0,90	0	1918	0,85	5	18000	0,15	3

Задание: рассчитать расходную часть годового ВХБ для створа водохранилища.

Задание 6. Исходные данные:

1. Период эксплуатации водохранилища $T=50$ лет.
2. Наносы – песчано-илистые с объемным весом $\rho=1,1 \text{ т}/\text{м}^3$.
3. Кривая $V=f(Z)$ – по результатам выполнения работы 2.1.

Средний годовой расход воды $Q_{ср}$, $\text{м}^3/\text{с}$	Средняя годовая мутность $C_{гзв}$, $\text{мг}/\text{дм}^3$
0,05	100

Задание: выполнить ориентировочную оценку мертвого объема водохранилища.

ВЛАДЕТЬ:

Задание 7. Исходные данные:

Среднемесячные расходы воды водотока, м³/с

Год	Месяц административного года										
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1972	0,23	0,45	1,21	10,8	2,06	2,52	1,38	0,62	0,69	0,75	0,8
1973	0,52	0,55	0,46	10,6	10,7	2,81	1,36	0,88	0,58	0,73	0,46
1974	0,31	0,24	0,56	23,3	5,93	2,06	0,46	0,74	0,85	0,95	0,48
1975	0,52	0,58	1,01	7,13	16,3	2,89	1,14	1,02	0,81	1,14	1,21
1976	0,53	0,41	0,42	10,6	5,14	1,41	0,82	0,36	0,61	0,95	0,75
1977	0,44	0,38	0,55	14,8	7,58	1,31	0,6	0,43	0,7	0,62	0,55
1978	0,37	0,36	0,45	9,51	7,74	1,84	1,17	0,92	0,81	1,13	1,44
1979	0,6	0,53	0,68	9,99	25,5	1,79	0,83	0,68	0,75	1,27	0,87
1980	0,58	0,43	0,35	9,47	5,01	1,37	1,16	0,61	0,47	0,65	0,86
1981	0,49	0,43	0,75	8,73	2,12	0,69	0,55	0,53	0,44	0,66	0,42
1982	0,29	0,27	0,34	10,5	3,22	0,68	0,5	0,41	0,4	0,75	0,58
1983	0,38	0,41	0,43	2,38	11,8	1,1	0,45	0,54	0,52	0,68	0,83
1984	0,42	0,37	0,35	1,47	15,2	3,12	3,44	1,54	1,43	2,07	1,37
1985	0,48	0,59	0,79	14,1	17,6	9,1	3,11	1,79	1,24	1,32	1,08
1986	0,62	0,52	0,61	5,24	19,7	3,19	1,07	1,24	1,27	1,33	0,82
1987	0,44	0,4	0,53	8,95	10,0	3,13	2,52	1,81	2,15	2,91	1,76
1988	0,6	0,55	0,61	21,3	7,98	3,0	1,78	1,96	1,2	1,24	1,31
1989	0,66	0,66	1,07	14,6	11,4	2,34	0,57	0,48	0,5	0,68	0,64
1990	0,4	0,38	0,6	5,95	7,73	1,05	0,99	0,88	0,67	1,35	0,86
1991	0,47	0,46	0,49	11,6	5,91	1,89	1,37	0,88	1,18	1,56	1,16
1992	0,58	0,68	0,57	9,6	18,4	2,48	0,77	0,65	1,64	0,84	0,69
1993	0,52	0,46	0,52	10,4	9,93	1,61	1,85	1,58	1,31	1,68	1,2
1994	0,5	0,39	0,49	12,4	9,92	1,68	0,47	0,54	0,77	1,1	1,91
1995	0,78	0,69	0,74	14,6	3,91	2,39	1,26	1,23	0,98	1,76	2,3
1996	0,8	0,55	1,09	7,22	7,39	2,2	1,5	1,34	5,39	3,55	1,62
1997	0,92	0,7	0,95	27,4	4,79	1,28	1,13	1,23	1,21	1,49	1,09
1998	0,75	1,02	0,76	5,7	25,0	2,16	1,51	0,96	1,06	1,74	1,36
1999	0,74	0,71	0,88	13,7	14,6	2,21	0,65	0,34	0,34	0,57	0,69
2000	0,44	0,51	0,71	9,72	5,51	3,4	0,9	0,89	0,68	0,67	0,56
2001	0,5	0,49	1,58	16,3	11,8	3,3	1,46	1,52	1,25	2,52	5,67
2002	0,7	0,95	1,48	10,5	21,8	3,98	3,11	1,24	1,22	1,47	1,28
2003	0,85	1,01	1,33	9,34	11,6	1,4	0,69	0,55	0,66	0,93	0,75

Значения коэффициента водоотдачи и продолжительности расчетного межлетнего периода

Коэффициент водоотдачи α	Обеспеченность годового стока, %	Обеспеченность межлетнего стока, %	Расчетная межень
0,50	95	95	Декабрь – март

Задание: определить полезную емкость водохранилища сезонного регулирования.