

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.02

(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Системы автоматизированного проектирования в водоснабжении и водоотведении

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

08.04.01 Строительство

направленность (профиль)

Водоснабжение и водоотведение городов и промышленных предприятий

Форма обучения:

очная

Год набора: 2026

Общая трудоемкость: 3 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	2	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	8	8
Лабораторные		
Практические	16	16
Руководство: курсовые работы		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	24,25	24,25
Самостоятельная работа	83,75	83,75
Контроль		
Итого	108	108

Рабочую программу составил:

Доцент ЦИО, канд. техн. наук, Лушкин И.А.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки

08.04.01 Строительство

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2028 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании центра

Центр инженерного оборудования

(Протокол заседания №1 от «30» августа 2025 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – подготовить магистрантов к проектно-конструкторской деятельности с применением САПР.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Математическое моделирование. Специальные разделы высшей математики».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

«Методы очистки природных и сточных вод», «Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий», «Рациональное использование и инженерно-экологическая защита водной среды», «Ресурсосберегающие технологии в системах водного хозяйства», «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-1. Способен разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы в сфере водоснабжения и водоотведения	ПК-1.1. Выбор нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию системы водоснабжения (водоотведения)	Знать: нормативно-техническую документацию по проектированию системы водоснабжения (водоотведения)
		Уметь: использовать имеющиеся информационные ресурсы по проектированию системы водоснабжения (водоотведения)
		Владеть: навыками выбора нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектным решениям системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-1.2. Выбор и сравнение вариантов проектных технических решений системы водоснабжения (водоотведения)	Знать: методики расчёта технико-экономических показателей системы водоснабжения (водоотведения)
		Уметь: выбирать вариант проектного технического решения системы водоснабжения (водоотведения) на основании технико-экономического анализа
		Владеть: навыками выбора варианта проектного технического решения системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-1.3. Подготовка технического задания на	Знать: правила составления технического задания на разработку

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	разработку проектной документации системы водоснабжения (водоотведения)	проектной документации системы водоснабжения (водоотведения)
		Уметь: составлять техническое задание на разработку проектной документации системы водоснабжения (водоотведения)
		Владеть: навыками составления технического задания на разработку проектной документации системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-1.4. Разработка документации в сфере инженерно-технического проектирования системы водоснабжения (водоотведения)	Знать: требования к документации в сфере инженерно-технического проектирования системы водоснабжения (водоотведения)
		Уметь: разрабатывать документацию в сфере инженерно-технического проектирования системы водоснабжения (водоотведения)
		Владеть: навыками работы с прикладными программными продуктами проектирования системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-1.5. Оценка соответствия проектной документации системы водоснабжения (водоотведения) техническому заданию	Знать: правила оценки соответствия проектной документации системы водоснабжения (водоотведения) техническому заданию
		Уметь: выполнять оценку соответствия проектной документации системы водоснабжения (водоотведения) техническому заданию
		Владеть: навыками оценки соответствия проектной документации системы водоснабжения (водоотведения) техническому заданию
	ПК-1.6. Составление плана согласования, представление и защита проектной документации	Знать: правила представления и защиты проектной документации
		Уметь: составлять план согласования, представлять и защищать проектную документацию
		Владеть: навыками представления и защиты проектной документации

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Раздел 1. Области применения САПР. Классификация САПР	Лек	Тема 1. Раздел 1. Введение. Общая характеристика САПР	2	2	–	–	
	Пр	1.1. Методология автоматизированного проектирования	2	2	–	–	Доклад
	Пр	1.2. Место САПР в автоматизированной системе технологической подготовки воды	2	2	–	–	Доклад
	Лек	Тема 2. Основы автоматизации проектирования в водоснабжении и водоотведении	2	2	–	–	
	Пр	2.1 Основные функции и назначение САПР в водоснабжении и водоотведении	2	2	–	–	Доклад
	Пр	2.2 Техническое, информационное и математическое обеспечение САПР в водоснабжении и водоотведении	2	2	–	–	Доклад
Раздел 2. Прикладные программы САПР в водоснабжении и водоотведении	Лек	Тема 3. Программные продукты, применяемые при проектировании систем водоснабжения	2	2	–	–	
	Пр	3.1 Программы для расчета водопроводных сетей	2	2	–	–	
	Пр	3.2 ZuluHydro — моделирование гидравлических режимов в водопроводных сетях	2	2	–	–	ИДЗ 1
	Лек	Тема 4. Программные продукты, применяемые при проектировании систем водоотведения	2	2	–	–	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр	3.3 Программы для расчета водоотводящих сетей	2	2	–	–	ИДЗ 2
	Пр	3.4 Каталоги оборудования в водоотведении	2	2	–	–	
	СР		2	83,75	–	–	
	ПА	Зачет	2	0,25			Вопросы к зачету
Итого:				108	–		

5. Образовательные технологии

Лекции проводятся в традиционной форме, в форме диалога, с использованием визуализации (плакаты, слайды, видеофильмы). Выделяются проблемные вопросы.

При проведении практических занятий используется демонстрационный метод, дискуссии, диспуты. Для решения предлагаются примеры и задачи по вопросам дисциплины, которые формируют тематику индивидуальных контрольных заданий. Контрольные задания выполняются студентами самостоятельно. Проверка выполнения контрольных заданий проводится на практических занятиях по мере освоения учебного материала.

6. Методические указания по освоению дисциплины

При освоении всех разделов дисциплины необходимо сочетание всех форм учебной деятельности: изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям, выполнение ИДЗ, самостоятельная работа при выполнении заданий и с рекомендуемой литературой.

Прежде чем приступить к содержательному изучению учебного курса студент должен внимательно ознакомиться с требованиями Программы учебного курса. В лекциях находят освещение сложные вопросы Государственного образовательного стандарта, которые вызывают затруднения у студентов. Проработка лекционного курса является одной из важных активных форм самостоятельной работы. Используя лекционный материал, доступный учебник или учебное пособие, дополнительную литературу, студент готовится к практическим занятиям. Кроме лекций и практических занятий к активной форме относится и систематическая самостоятельная работа.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
2	ПК-1	Контрольные задания ИДЗ 1, 2 Вопросы к зачету №1-50

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Перечень дискуссионных тем

1. Методология автоматизированного проектирования
2. Место САПР в автоматизированной системе технологической подготовки воды
3. Основные функции и назначение САПР в водоснабжении и водоотведении
4. Техническое, информационное и математическое обеспечение САПР в водоснабжении и водоотведении
5. Алгоритмизация задач технологического проектирования элементов систем водоснабжения и водоотведения

Краткое описание и регламент выполнения

Студент выбирает дискуссионную тему. Предварительно готовится к ней, готовит доклад, выступает на практическом занятии по выбранной теме с докладом, участвует в обсуждении.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если выполнены все требования к написанию и защите доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

- оценка «хорошо», если основные требования к докладу и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

- оценка «удовлетворительно», если имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

- оценка «неудовлетворительно», если тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Оценка не выставляется – реферат студентом не представлен.

7.2.2. Контрольные задания

Типовой(ые) пример(ы) задания(ий)

1. Программы для расчета водопроводных сетей
2. ZuluHydro — моделирование гидравлических режимов в водопроводных сетях
3. Программы для проектирования и расчета водопроводных очистных сооружений
4. Каталоги оборудования в водоснабжении
5. Программы для расчета водоотводящих сетей
6. Программы для проектирования и расчета канализационных очистных сооружений
7. Каталоги оборудования в водоотведении
8. Применение различных программ для проектирования (КОМПАС-3D, AutoCAD и др.)
9. Создание и преимущества использования слоев в КОМПАС-3D
10. Простановка размеров и понятие размерного стиля в КОМПАС-3D
11. Создание статических и динамических блоков в КОМПАС-3D, примеры их использования
12. Создание и использование панелей палитр для оформления операционных эскизов в КОМПАС-3D
13. Примеры оформления всех компонентов ОЭ в КОМПАС-3D, особенности вывода на печать
14. Методика, способы и инструментальные средства создания 3D-объектов в КОМПАС-3D
15. Способы задания систем координат и их изменения для 3D-проектирования в КОМПАС-3D
16. Примеры комплексного построения реальных 3D тел и сборок в КОМПАС-3D на примере УСП

Краткое описание и регламент выполнения

Студент получает контрольное задание. Расчеты выполняются согласно полученному заданию.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» - контрольное задание к моменту текущего контроля верно выполнено и оформлено в объеме изученного на практических занятиях материала;
- оценка «не зачтено» - выставляется студенту, если он не выполнил необходимых условий для получения оценки «зачтено».

7.2.3. Индивидуальное домашнее задание №1

Выполнить расчет участков кольцевой водопроводной сети в программе zuluhydro.

Порядок выполнения задания:

1. Скачать демонстрационную версию zuluhydro (с обновлением) и установить на своем ПК.

Актуальные версии:

zulugis 8.0 инженерные расчеты (полный)

Включает zulugis, пакеты расчетов zuluthermo, zuluhydro, zuludrain, zulugaz, zulusteam, библиотеки zuluxtools и zulunettools.

Дополнительно в состав пакета входит microsoft sql server express localdb 2012.

Обновления

zulugis 8.0 инженерные расчеты (обновление)

Включает обновление zulugis, zuluthermo, zuluhydro, zuludrain, zulugaz, zulusteam, библиотеки zuluxtools и zulunettools.

2. Изучить методические рекомендации на сайте.

3. Рассмотреть пример расчета кольцевой водопроводной сети.

4. Выполнить расчет участка водопроводной сети (кольца) с применением zuluhydro.

5. Данные для расчета:

Число колец – 1;

Число участков – 4;

Диаметр участков кольца – 100 мм.

Критерии оценки

При оценивании заданий используется система «зачтено-незачтено».

«Зачтено» - ставится в случае полностью выполненного и оформленного задания. Также учитывается самостоятельность выполнения задания, которая оценивается в ходе опроса. Магистрант должен, аргументировано и точно, отвечать на вопросы по выполненному заданию.

В остальных случаях «незачтено».

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 2

№ п/п	Вопросы к зачету
1.	Понятие САПР
2.	Режимы работы САПР
3.	Виды обеспечений САПР и их характеристика
4.	Классификация видов САПР
5.	Понятие CAD/CAM-системы и ее соответствие САПР
6.	Понятие компьютерно-интегрированной подготовки производства
7.	Принципы САПР
8.	Особенности использования Word для оформления и основные требования СТО вуза, реализуемые при оформлении технической документации
9.	Классификация САПР графических объектов, сопоставление возможностей КОМПАС-3D
10.	Характеристика новых возможностей в САПР КОМПАС-3D
11.	Начало и конец работы, способы управления 2D- и 3D-изображением в КОМПАС-3D
12.	Способы координатного построения линейных примитивов в КОМПАС-3D
13.	Практическое использование команд редактирования в КОМПАС-3D
14.	Примеры объектных привязок и объектного отслеживания в КОМПАС-3D
15.	Приемы выделения наборов объектов для редактирования в КОМПАС-3D
16.	Особенности выполнения штриховки в КОМПАС-3D
17.	Способы создания текста и понятие текстового стиля в КОМПАС-3D
18.	Подсистемы САПР. Обслуживающие и объектно-ориентированные подсистемы.
19.	Режимы работы и организация диалога человека с ЭВМ.
20.	Стадии, этапы проектирования в САПР. Проектные процедуры и проектные операции.
21.	Системотехническая организация САПР.
22.	Методологические и организационные принципы САПР
23.	Виды обеспечения САПР.
24.	Информационное и лингвистическое обеспечение прикладных программ.
25.	Методическое и техническое обеспечение САПР.
26.	Методическое обеспечение. Формализация процесса проектирования. Блочнo-иерархический подход к проектированию.
27.	Методическое обеспечение. Стадии и этапы проектирования. Маршруты проектирования. Типовые проектные процедуры.
28.	Методическое обеспечение. Оптимизация параметров в САПР.
29.	Программное и лингвистическое обеспечение САПР.
30.	Лингвистическое обеспечение. Языки программирования и проектирования, применяемые в САПР. Языки графики.
31.	Программное обеспечение. Структура программного обеспечения САПР.
32.	Программное обеспечение. Общесистемное, базовое и прикладное ПО.
33.	Программное обеспечение. Пакеты прикладных программ (ППП).
34.	Формальные и эвристические методы математического моделирования.
35.	Математическое обеспечение. Методы аппроксимации. Сплайн-функция.
36.	ZuluHydro — моделирование гидравлических режимов в водопроводных сетях
37.	Применение различных программ для проектирования в водоснабжении (AutoCAD, КОМПАС-3D и др.).

№ п/п	Вопросы к зачету
38.	Понятие и содержание информации шаблона в КОМПАС-3D, его создание и последующее использование
39.	Создание и преимущества использования слоев в КОМПАС-3D
40.	Простановка размеров и понятие размерного стиля в КОМПАС-3D
41.	Создание статических и динамических блоков в КОМПАС-3D, примеры их использования
42.	Создание и использование панелей палитр для оформления операционных эскизов в КОМПАС-3D
43. 44.	Примеры оформления всех компонентов ОЭ в КОМПАС-3D, особенности вывода на печать
45.	Методика, способы и инструментальные средства создания 3D-объектов в КОМПАС-3D
46.	Способы задания систем координат и их изменения для 3D-проектирования в КОМПАС-3D
47.	Примеры комплексного построения реальных 3D тел и сборок в КОМПАС-3D на примере УСП
48.	Информационное обеспечение САПР: понятие СУБД и БД
49.	Этапы развития компьютерного хранения информации
50.	Классификация видов СУБД, достоинства реляционных СУБД

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
2	Зачёт устно	«зачтено»	Студент полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя терминологию и символику; правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу; показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; отвечал самостоятельно, могут иметься следующие недостатки: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущена ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные, по замечанию преподавателя.
		«не зачтено»	не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание студентом большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании технической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках,

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
			<p>которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.</p> <p>преподаватель обнаружил у студента полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или студент не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу.</p>

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Р.М. Ахметшин	Информационное моделирование с применением Renga Architecture	учебное пособие	2019	ЭБС "Лань"
2	Н.А. Елисеев, Н.Н. Елисеева, Ю.Г. Параскевопуло [и др.].	Конструкторская документация в графическом редакторе КОМПАС v. 17– 18: практикум	учебное пособие	2020	ЭБС "Лань"
3	В. А. Орлов	Трубопроводные сети. Автоматизированное сопровождение проектных разработок	учебное пособие	2022	ЭБС "Лань"

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Филенков В.М., Лушкин И.А., Кучеренко М.Н.	Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий	учебное пособие	2016	15
2	Филенков В.М., Лушкин И.А., Кучеренко М.Н.	Повышение надежности систем водоснабжения	учебное пособие	2016	15
3	Филенков В.М., Лушкин И.А., Кучеренко М.Н.	Аварийность систем водоснабжения на опасных производственных объектах	учебное пособие	2016	15
4	Бешенцев В.А. Трофимова Н.С.	Водоснабжение [Электронный ресурс]	учебное пособие	2016	ЭБС «IPRbooks»
6	Фокичева Е.А., Алексеев М.И.	Планирование эксперимента и обработка результатов исследований: учебное пособие	учебное пособие	2016	ЭБС "Лань"

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands : Elsevier, 2004. – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000. – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Продукты КОМПАС-3D для учебы. — Режим доступа к программам: <http://kompas.ru/solutions/education/>
- Статьи о программных продуктах АСКОН и аппаратном обеспечении САПР. — Режим доступа к статьям: <http://support.ascon.ru/library/articles/>

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acadmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 727 от 20.07.2016, срок действия – бессрочно

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (С-601).	Стол ученические двухместные (моноблок), стол преподавательский, доска аудиторная, кресло преподавателя, тумбочка для проектора; проектор, ноутбук, экран для проектора, жалюзи

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
2	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (С-312)	Столы компьютерные, стулья, ПК, проектор, экран, маркерная доска