

МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО

Директор института магистратуры

И.В. Космачева

« 27 » сентября 2021 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор инженерно-строительного института

В.А. Уваров

« 28 » сентября 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Основы автоматизированного проектирования сетей водоснабжения и водоотведения

направление подготовки (специальность):

08.04.01 «Строительство»

Направленность программы (профиль, специализация):

Водоснабжение и водоотведение городов и промышленных предприятий

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная

Институт магистратуры

Кафедра теплогазоснабжения и вентиляции


Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», утвержденного приказом Минобрнауки России № 482 от 31.05.2017 г.
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители):

канд. техн. наук, доцент


(ученая степень и звание, подпись)


(А.Ю. Феоктистов)
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 31 » 08 2021 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой:

д-р техн. наук, профессор



(ученая степень и звание, подпись)

(В.А. Уваров)
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 23 » 09 2021 г., протокол № 2

Председатель канд. техн. наук, доцент
(ученая степень и звание, подпись)


(А.Ю. Феоктистов)
(инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Проектный	ПК-2 Способность разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы в сфере водоснабжения и водоотведения	ПК-2.2 Выбирает и сравнивает варианты проектных технических решений системы водоснабжения (водоотведения)	<p>Знать: принципы выбора и сравнения вариантов проектных технических решений системы водоснабжения (водоотведения)</p> <p>Уметь: выбирать и сравнивать варианты проектных технических решений системы водоснабжения (водоотведения)</p> <p>Владеть: навыками выбора сравнения вариантов проектных технических решений системы водоснабжения (водоотведения)</p>
		ПК-2.4 Разрабатывает документацию в сфере инженерно-технического проектирования системы водоснабжения (водоотведения)	<p>Знать: состав документации в сфере инженерно-технического проектирования системы водоснабжения (водоотведения)</p> <p>Уметь: подготавливать документацию в сфере инженерно-технического проектирования системы водоснабжения (водоотведения)</p> <p>Владеть: навыками разработки документации в сфере инженерно-технического проектирования системы водоснабжения (водоотведения)</p>
Проектный	ПК-3 Способность осуществлять и контролировать обоснование технологических, технических, конструктивных решений систем и сооружений водоснабжения и водоотведения	ПК-3.1 Формирует исходные данные для выполнения расчётного обоснования системы водоснабжения (водоотведения)	<p>Знать: состав исходных данных для выполнения расчётного обоснования системы водоснабжения (водоотведения)</p> <p>Уметь: выявлять исходные данные для выполнения расчётного обоснования системы водоснабжения (водоотведения)</p> <p>Владеть: навыками формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования системы водоснабжения (водоотведения)</p>
		ПК-3.3 Выбирает метод и методику расчётного обоснования технических решений элементов системы водоснабжения (водоотведения)	<p>Знать: принципы выбора метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов системы водоснабжения (водоотведения)</p> <p>Уметь: выбирать методы и методики расчётного обоснования технических</p>

			<p>решений элементов системы водоснабжения (водоотведения)</p> <p>Владеть: навыками выбора метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов системы водоснабжения (водоотведения)</p>
		<p>ПК-3.4 Выполняет и контролирует выполнение гидравлических расчетов сооружений водоснабжения (водоотведения)</p>	<p>Знать: принципы выполнения и контроля гидравлических расчетов сооружений водоснабжения (водоотведения)</p> <p>Уметь: производить и контролировать гидравлические расчеты сооружений водоснабжения (водоотведения)</p> <p>Владеть: навыками выполнения и контроля гидравлических расчетов сооружений водоснабжения (водоотведения)</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Компетенция ПК-2

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Проектирование санитарно-технических систем
2.	Проектирование систем и сооружений водоснабжения
3.	Проектирование систем и сооружений водоотведения
4.	Инженерно-технологическая реконструкция систем водоснабжения и водоотведения
5.	Надежность систем водоснабжения и водоотведения
6.	Основы автоматизированного проектирования санитарно-технических систем
7.	Основы автоматизированного проектирования сетей водоснабжения и водоотведения

2.2. Компетенция ПК-3

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Проектирование санитарно-технических систем
2.	Проектирование систем и сооружений водоснабжения
3.	Проектирование систем и сооружений водоотведения
4.	Инженерно-технологическая реконструкция систем водоснабжения и водоотведения
5.	Надежность систем водоснабжения и водоотведения
6.	Основы автоматизированного проектирования санитарно-технических систем
7.	Основы автоматизированного проектирования сетей водоснабжения и водоотведения

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации зачет

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	48	48
лекции	16	16
лабораторные	32	32
практические	-	-
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	2
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	58	58
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	9	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	49	49
Экзамен	-	-

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 2

Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1.	Подготовка геодезической подосновы, характеристик абонентов	4		8	13
2.	Трассировка и расчет сетей водоснабжения	4		8	12
3.	Трассировка и расчет сетей водоотведения	4		8	12
4.	Формирование итоговой документации	4		8	12
		16		32	49

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Не предусмотрено учебным планом

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 3				
1.	Подготовка геодезической подосновы, характеристик абонентов	Подготовка геодезической подосновы, характеристик абонентов	8	8
2.	Трассировка и расчет сетей водоснабжения	Трассировка и расчет сетей водоснабжения	8	8
3.	Трассировка и расчет сетей водоотведения	Трассировка и расчет сетей водоотведения	8	8
4.	Формирование итоговой документации	Формирование итоговой документации	8	8
ВСЕГО:			32	32

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

ИДЗ «Автоматизированный расчет сетей водоснабжения и водоотведения». ИДЗ выполняется на основании курсовых проектов по дисциплинам «Водоснабжение и подготовка природных вод» и «Водоотведение и очистка сточных вод». Выполнение ИДЗ включает в себя расчет водопотребления, трассировку и гидравлический расчет сетей водоснабжения, расчет водоотведения, трассировку и гидравлический расчет сетей водоотведения и формирование итоговых документов.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ПК-2 Способность разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы в сфере водоснабжения и водоотведения

(код и формулировка компетенции)

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-2.2 Выбирает и сравнивает варианты проектных технических решений системы водоснабжения (водоотведения)	Зачет, защита лабораторной работы, устный опрос
ПКО-2.4 Разрабатывает документацию в сфере инженерно-технического проектирования системы водоснабжения (водоотведения)	Зачет, защита лабораторной работы, устный опрос

2 Компетенция ПК-3 Способность осуществлять и контролировать обоснование технологических, технических, конструктивных решений систем и сооружений водоснабжения и водоотведения

(код и формулировка компетенции)

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-3.1 Формирует исходные данные для выполнения расчётного обоснования системы водоснабжения (водоотведения)	Зачет, защита лабораторной работы, устный опрос
ПК-3.3 Выбирает метод и методику расчётного обоснования технических решений элементов системы водоснабжения (водоотведения)	Зачет, защита лабораторной работы, устный опрос
ПК-3.4 Выполняет и контролирует выполнение гидравлических расчетов сооружений водоснабжения (водоотведения)	Зачет, защита лабораторной работы, устный опрос

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена / дифференцированного зачета / зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1.	Подготовка геодезической подосновы	Создание слоя карты Загрузка и настройка растровой подосновы Инструменты создания векторных объектов Загрузка и настройка отображения рельефа
2.	Проектирование сетей водоснабжения	Моделирование водопроводной сети (ВС) Источник ВС Участок ВС Потребитель ВС Простой узел ВС Водопроводный колодец Насосная станция Запорная арматура Регуляторы расхода и давления Локальные сопротивления на ВС Изображение ВС на карте Редактирование объектов ВС Редактирование элементов объекта ВС Ввод и удаление исходных данных Занесение информации для одного объекта Занесение информации для всех объектов сети Занесение информации для выделенной группы объектов Настройки расчетов ВС Поверочный расчет ВС Конструкторский расчет ВС Построение пьезометрического графика ВС Задачи топологического анализа ВС
3.	Проектирование сетей водоотведения	Моделирование канализационной сети (КС) Колодец КС Участок КС Выпуск КС Изображение КС на карте Редактирование объектов КС Редактирование элементов объекта КС Ввод и удаление исходных данных Занесение информации для одного объекта Занесение информации для всех объектов сети Занесение информации для выделенной группы объектов Настройки расчетов КС Поверочный расчет КС Конструкторский расчет КС Продольный профиль КС
4.	Формирование итоговой документации	Сохранение результатов расчета ВС Экспорт результатов расчета ВС Сохранение результатов расчета КС Экспорт результатов расчета КС

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

1. Создание слоя карты
2. Загрузка и настройка растровой подосновы
3. Инструменты создания векторных объектов
4. Загрузка и настройка отображения рельефа
5. Моделирование водопроводной сети (ВС)
6. Источник ВС
7. Участок ВС
8. Потребитель ВС
9. Простой узел ВС
10. Водопроводный колодец
11. Насосная станция
12. Запорная арматура
13. Регуляторы расхода и давления
14. Локальные сопротивления на ВС
15. Изображение ВС на карте
16. Редактирование объектов ВС
17. Редактирование элементов объекта ВС
18. Ввод и удаление исходных данных
19. Занесение информации для одного объекта
20. Занесение информации для всех объектов сети
21. Занесение информации для выделенной группы объектов
22. Настройки расчетов ВС
23. Поверочный расчет ВС
24. Конструкторский расчет ВС
25. Построение пьезометрического графика ВС
26. Задачи топологического анализа ВС
27. Моделирование канализационной сети (КС)
28. Колодец КС
29. Участок КС
30. Выпуск КС
31. Изображение КС на карте
32. Редактирование объектов КС
33. Редактирование элементов объекта КС
34. Ввод и удаление исходных данных
35. Занесение информации для одного объекта
36. Занесение информации для всех объектов сети
37. Занесение информации для выделенной группы объектов
38. Настройки расчетов КС
39. Поверочный расчет КС

- 40.Конструкторский расчет КС
- 41.Продольный профиль КС
- 42.Сохранение результатов расчета ВС
- 43.Экспорт результатов расчета ВС
- 44.Сохранение результатов расчета КС
- 45.Экспорт результатов расчета КС

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание инструментов интерфейса
	Знание команд создания абонентов, источников, трубопроводов и объектов на них
	Знание команд оформления графической документации и их настройки
	Знание команд подготовки отчетных документов
Умения	Умение использовать инструменты интерфейса
	Умение использовать команды создания абонентов, источников, трубопроводов и объектов на них
	Умение использовать команды оформления графической документации и их настройки
	Умение использовать команды подготовки отчетных документов
Навыки	Навыки настройки рабочей среды
	Навыки построения и редактирования абонентов, источников, трубопроводов и объектов на них
	Навыки оформления графической документации и их настройки
	Навыки подготовки отчетных документов

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание инструментов интерфейса	Не знает основные инструменты интерфейса	Знает основные функции инструментов интерфейса	Знает основные функции инструментов интерфейса и принципы их применения	Знает основные функции инструментов интерфейса и их роль в формировании рабочей среды
Знание команд создания абонентов, источников, трубопроводов и объектов на них	Не знает команды создания абонентов, источников, трубопроводов и объектов на них	Знает основные функции команд создания абонентов, источников, трубопроводов и объектов на них	Знает основные команды создания абонентов, источников, трубопроводов и объектов на них и принципы их применения	Знает основные команды создания абонентов, источников, трубопроводов и объектов на них и их роль в формировании информационной модели
Знание команд оформления графической документации и их настройки	Не знает команд оформления графической документации и их настройки	Знает основные функции команд оформления графической документации и их настройки	Знает основные команды оформления графической документации и их настройки и принципы их применения	Знает основные команды оформления графической документации и их настройки и их роль в подготовке рабочей документации
Знание команд подготовки отчетных документов	Не знает команд подготовки документов к печати и печати графических документов	Знает основные команды подготовки документов к печати и печати графических документов	Знает основные команды подготовки документов к печати и печати графических документов и принципы их применения	Знает основные команды подготовки документов к печати и печати графических документов и их роль в подготовке рабочей документации

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение использовать инструменты интерфейса	Не умеет использовать основные инструменты интерфейса	Умеет использовать некоторые функции инструментов интерфейса	Умеет использовать основные функции инструментов интерфейса по указанию преподавателя	Умеет использовать основные функции инструментов интерфейса, самостоятельно выбирая рациональные настройки
Умение использовать команды создания абонентов, источников, трубопроводов и объектов на них	Не умеет использовать команды создания абонентов, источников, трубопроводов и объектов на них	Умеет использовать некоторые команды создания абонентов, источников, трубопроводов и объектов на них	Умеет использовать основные команды создания абонентов, источников, трубопроводов и объектов на них по указанию преподавателя	Умеет использовать основные команды создания абонентов, источников, трубопроводов и объектов на них, самостоятельно определяя порядок построения
Умение использовать команды оформления графической документации и их настройки	Не умеет использовать команды оформления графической документации и их настройки	Умеет использовать некоторые команды оформления графической документации и их настройки	Умеет использовать основные команды оформления графической документации и их настройки по указанию преподавателя	Умеет использовать основные команды оформления графической документации и их настройки, самостоятельно определяя параметры их настройки
Умение использовать команды подготовки отчетных документов	Не умеет использовать команды подготовки документов к печати и печати графических документов	Умеет использовать некоторые команды подготовки документов к печати и печати графических документов	Умеет использовать основные команды подготовки документов к печати и печати графических документов по указанию преподавателя	Умеет использовать основные команды подготовки документов к печати и печати графических документов, самостоятельно определяя параметры их настройки

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Навыки настройки рабочей среды	Не имеет навыков использования основных инструментов интерфейса	Имеет навыки использования некоторых функций инструментов интерфейса	Имеет навыки использования основных функций инструментов интерфейса по указанию преподавателя	Имеет навыки использования основных функций инструментов интерфейса, самостоятельно выбирая рациональные настройки
Навыки построения и редактирования абонентов, источников, трубопроводов и объектов на них	Не имеет навыков использования команд абонентов, источников, трубопроводов и объектов на них	Имеет навыки использования некоторых команд абонентов, источников, трубопроводов и объектов на них	Имеет навыки использования основных команд абонентов, источников, трубопроводов и объектов на них по указанию преподавателя	Имеет навыки использования основных команд абонентов, источников, трубопроводов и объектов на них, самостоятельно определяя порядок построения
Навыки оформления графической документации и их настройки	Не имеет навыков использования команд оформления графической документации и их настройки	Имеет навыки использования некоторых команд оформления графической документации и их настройки	Имеет навыки использования основных команд оформления графической документации и их настройки по указанию преподавателя	Имеет навыки использования основных команд оформления графической документации и их настройки, самостоятельно определяя параметры их настройки
Навыки подготовки отчетных документов	Не имеет навыков использования команд подготовки документов к печати и печати графических документов	Имеет навыки использования некоторых команд подготовки документов к печати и печати графических документов	Имеет навыки использования основных команд подготовки документов к печати и печати графических документов по указанию преподавателя	Имеет навыки использования основных команд подготовки документов к печати и печати графических документов, самостоятельно определяя параметры их настройки

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	ГУК 313 – учебный компьютерный класс	1. Доска магнитно- маркерная - 1шт. 2. Мультимедийный проектор – 1 шт. 3. Экран для проектора – 1 шт. 4. Персональный компьютер – 19 шт.
2	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
3	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук
4	Методический кабинет	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10	Соглашения Microsoft Open Value Subscription V6328633 от 02.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Zulu	Ограниченная версия для апробации и обучения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Zulu GIS. Учебное пособие. - Политерм (электронный ресурс)
2. Zulu Hydro. Учебное пособие. - Политерм (электронный ресурс)
3. Zulu Drain. Учебное пособие. - Политерм (электронный ресурс)

4. САПР систем ВиВ: Метод. Указания к выполнению лабораторных работ / сост: А.Ю. Феоктистов. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2019. - 64 с.
5. 1. Авлукова Ю.Ф. Основы автоматизированного проектирования Учебное пособие Минск: Вышэйшая школа 2013 Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24071>

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. <http://bim.vc/>
2. [http:// nipinfor.ru/](http://nipinfor.ru/)
3. <http://www.cad-project.ru>
4. <https://autocad-specialist.ru>