

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

В.А. Уваров

« 28 »

2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Основы автоматизированного проектирования сетей водоснабжения и водоотведения

направление подготовки (специальность):

08.03.01 «Строительство»

Направленность программы (профиль, специализация):

Водоснабжение и водоотведение

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт инженерно-строительный

Кафедра теплогазоснабжения и вентиляции


Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», утвержденного приказом Минобрнауки России № 481 от 31.05.2017
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители):

канд. техн. наук, доцент


(ученая степень и звание, подпись)

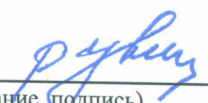
(А.Ю. Феоктистов)
(инициалы, фамилия)

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 выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1 Выбирает исходные данные для проектирования системы водоснабжения (водоотведения)	<p>Знать: принципы формирования исходных данных для проектирования сетей водоснабжения и водоотведения</p> <p>Уметь: выявлять исходные данные для проектирования сетей водоснабжения и водоотведения</p> <p>Владеть: навыками выявления исходные данные для проектирования сетей водоснабжения и водоотведения</p>
		ПК-2.3 Выбирает типовые технические (технологические) решения систем водоснабжения (водоотведения) в соответствии с техническим заданием	<p>Знать: принципы выбора типовых технических решений сетей водоснабжения и водоотведения</p> <p>Уметь: выбирать типовые технические решения сетей водоснабжения и водоотведения</p> <p>Владеть: навыками выбора типовых технических решений сетей водоснабжения и водоотведения</p>
		ПК-2.4 Выбирает типовые компоновочные решения систем (сооружений) водоснабжения (водоотведения)	<p>Знать: принципы выбора компоновочных решений сетей водоснабжения и водоотведения</p> <p>Уметь: выбирать компоновочных решений сетей водоснабжения и водоотведения</p> <p>Владеть: навыками выбора компоновочных решений сетей водоснабжения и водоотведения</p>
		ПК-2.5 Рассчитывает и выбирает технологическое оборудование для сооружений водоснабжения (водоотведения)	<p>Знать: принципы выбора оборудования и арматуры для сетей водоснабжения и водоотведения</p> <p>Уметь: выбирать оборудование и арматуру для сетей водоснабжения и водоотведения</p> <p>Владеть: навыками выбора оборудования и арматуры для сетей водоснабжения и водоотведения</p>

			водоотведения
Проектный	ПК-3 Способность выполнять обоснование проектных решений систем и сооружений водоснабжения и водоотведения	ПК-3.1 Выполняет гидравлический расчёт водопроводных сетей	<p>Знать: инструменты расчета гидравлического расчёта водопроводных сетей</p> <p>Уметь: пользоваться инструментами гидравлического расчёта водопроводных сетей</p> <p>Владеть: навыками гидравлического расчёта водопроводных сетей</p>
		ПК-3.2 Выполняет гидравлический расчёт водоотводящих сетей	<p>Знать: инструменты расчета гидравлического расчёта водоотводящих сетей</p> <p>Уметь: пользоваться инструментами гидравлического расчёта водоотводящих сетей</p> <p>Владеть: навыками гидравлического расчёта водоотводящих сетей</p>
		ПК-3.4 Выполняет расчет основных технологических параметров работы систем (сооружений) водоснабжения (водоотведения)	<p>Знать: инструменты расчета основных технологических параметров работы системы водоснабжения (водоотведения)</p> <p>Уметь: пользоваться инструментами основных технологических параметров работы системы водоснабжения (водоотведения)</p> <p>Владеть: навыками расчета основных технологических параметров работы системы водоснабжения (водоотведения)</p>
		ПК-3.5 Подготавливает текстовую часть проектной документации систем (сооружений) водоснабжения (водоотведения)	<p>Знать: состав материалов, входящих в текстовую часть проекта сетей водоснабжения и водоотведения</p> <p>Уметь: формировать текстовую часть проекта сетей водоснабжения и водоотведения</p> <p>Владеть: навыками формирования текстовой части проекта сетей водоснабжения и водоотведения</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Компетенция ПК-2 Способность выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Водоснабжение и подготовка природных вод
2.	Водоотведение и очистка сточных вод
3.	Санитарно-техническое оборудование зданий. Насосные станции
4.	Строительные конструкции и технология возведения объектов водоснабжения и водоотведения
5.	Основы промышленного водоснабжения и водоотведения
6.	Гидротехнические сооружения
7.	Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения
8.	Сети и сооружения водоснабжения и водоотведения
9.	Водное хозяйство промышленных предприятий
10.	Реконструкция систем водоснабжения и водоотведения
11.	Основы автоматизированного проектирования санитарно-технических систем
12.	Процессы и аппараты водоподготовки и очистки вод
13.	Физико-химические методы подготовки природных вод
14.	Физико-химические и химико-биологические методы очистки сточных вод
15.	Основы автоматизированного проектирования сетей водоснабжения и водоотведения

2.2. Компетенция ПК-3 Способность выполнять обоснование проектных решений систем и сооружений водоснабжения и водоотведения

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Водоснабжение и подготовка природных вод
2.	Водоотведение и очистка сточных вод
3.	Санитарно-техническое оборудование зданий. Насосные станции
4.	Строительные конструкции и технология возведения объектов водоснабжения и водоотведения
5.	Основы промышленного водоснабжения и водоотведения
6.	Гидротехнические сооружения
7.	Математическое моделирование систем водоснабжения и водоотведения
8.	Сети и сооружения водоснабжения и водоотведения
9.	Водное хозяйство промышленных предприятий
10.	Реконструкция систем водоснабжения и водоотведения
11.	Основы автоматизированного проектирования санитарно-технических систем
12.	Процессы и аппараты водоподготовки и очистки вод
13.	Физико-химические методы подготовки природных вод
14.	Физико-химические и химико-биологические методы очистки сточных вод
15.	Основы автоматизированного проектирования сетей водоснабжения и водоотведения

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зач. единиц, 72 часа.

Форма промежуточной аттестации зачет

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	72	72
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	34	34
лекции	17	17
лабораторные	17	17
практические	-	-
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	-	-
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	38	38
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	9	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	29	29
Экзамен	-	-

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 4

Семестр 7

№ 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	4	-	2	5
2.	Проектирование сетей водоснабжения	5	-	6	10
3.	Проектирование сетей водоотведения	6	-	7	10
4.	Формирование итоговой документации	2	-	2	4
		17	-	17	29

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 № 7				
1.	Подготовка геодезической подосновы	Подготовка геодезической подосновы в модуле ZULU GIS	2	2
2.	Проектирование сетей водоснабжения	Размещение абонентов	3	3
3.		Трассировка водяных сетей и гидравлический расчет водяных сетей	3	3
4.	Проектирование сетей водоотведения	Размещение абонентов	3	3
5.		Трассировка канализационных сетей, гидравлический расчет канализационных сетей	4	4
6.	Формирование итоговой документации	Формирование итоговой документации	2	2
ВСЕГО:			17	17

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 выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения

(код и формулировка компетенции)

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-2.1 Выбирает исходные данные для проектирования системы водоснабжения (водоотведения)	Зачет, защита лабораторной работы, устный опрос
ПК-2.3 Выбирает типовые технические (технологические) решения систем водоснабжения (водоотведения) в соответствии с техническим заданием	Зачет, защита лабораторной работы, устный опрос
ПК-2.4 Выбирает типовые компоновочные решения систем (сооружений) водоснабжения (водоотведения)	Зачет, защита лабораторной работы, устный опрос
ПК-2.5 Рассчитывает и выбирает технологическое оборудование для сооружений водоснабжения (водоотведения)	Зачет, защита лабораторной работы, устный опрос

2 Компетенция ПК-3 Способность выполнять обоснование проектных решений систем и сооружений водоснабжения и водоотведения

(код и формулировка компетенции)

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-3.1 Выполняет гидравлический расчёт водопроводных сетей	Зачет, защита лабораторной работы, устный опрос
ПК-3.2 Выполняет гидравлический расчёт водоотводящих сетей	Зачет, защита лабораторной работы, устный опрос
ПК-3.4 Выполняет расчет основных технологических параметров работы систем (сооружений) водоснабжения (водоотведения)	Зачет, защита лабораторной работы, устный опрос
ПК-3.5 Подготавливает текстовую часть проектной документации систем (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,	Не знает команды создания	Знает основные функции команд создания	Знает основные команды создания	Знает основные команды создания

источников, трубопроводов и объектов на них	абонентов, источников, трубопроводов и объектов на них	абонентов, источников, трубопроводов и объектов на них	абонентов, источников, трубопроводов и объектов на них и принципы их применения	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	Умеет использовать основные команды создания абонентов, источников, трубопроводов и объектов на них, самостоятельно

			преподавателя	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.

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 ТГСВ: Метод. Указания к выполнению лабораторных работ / сост: А.Ю. Феоктистов. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2011. - 72 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>