

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

Б1.В.07

(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Инженерно-технологическая реконструкция систем водоснабжения и водоотведения

(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	3	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	16	16
Лабораторные		
Практические	16	16
Руководство: курсовые работы		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	32,25	32,25
Самостоятельная работа	75,75	75,75
Контроль		
Итого	108	108

Рабочую программу составил:

Доцент ЦИО, канд. техн. наук, Сайриддинов С.Ш.

(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 – дать магистрантам знания в области теоретических основ реконструкции инженерных систем и сооружений водоснабжения городов и промышленных предприятий, научить разрабатывать проекты реконструкции, технологии и организации производства работ, осуществлять строительные работы по реконструкции и интенсификации работы инженерных сетей и сооружений, рационально использовать ресурсы в системах водоснабжения и водоотведения, совершенствовать нормативно-технические документы (ГОСТы, СНИПы, указания на проектирование реконструкции систем водоснабжения и водоотведения, очистных сооружений и их конструкций).

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Математическое моделирование. Специальные разделы высшей математики», «Методология научных исследований», «Системный подход к научно-исследовательской деятельности», «Системы автоматизированного проектирования в водоснабжении и водоотведении», «Водозаборно-очистные сооружения», «Системы и сооружения водоснабжения», «Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения», «Специальные вопросы гидравлики систем водоснабжения и водоотведения», «Рациональное использование и инженерно-экологическая защита водной среды 1».

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

«Надежность систем водоснабжения и водоотведения», «Системы и сооружения водоотведения», «Системы и сооружения водоснабжения», «Рациональное использование и инженерно-экологическая защита водной среды 2», «Производственная практика (научно-исследовательская работа) 3», «Производственная практика (научно-исследовательская работа) 4», «Противопожарное водоснабжение», «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-3. Способность проводить экспертизу технологических и технических решений в сфере водоснабжения и водоотведения	ПК-3.1. Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих вопрос экспертизы систем водоснабжения и водоотведения	Знать: нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие вопрос экспертизы реконструкции элементов систем водоснабжения и водоотведения
		Уметь: выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие вопрос экспертизы реконструкции элементов систем водоснабжения и водоотведения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		Владеть: навыками использования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих вопрос экспертизы реконструкции элементов систем водоснабжения и водоотведения
	ПК-3.2. Оценка соответствия технических и технологических решений системы водоснабжения (водоотведения) требованиям нормативно-технических документов	Знать: методы анализа соответствия технических и технологических решений требованиям нормативно-технических документов по реконструкции элементов систем водоснабжения и водоотведения
		Уметь: проводить оценку соответствия технических и технологических решений требованиям нормативно-технических документов по реконструкции элементов систем водоснабжения и водоотведения
		Владеть: навыками использования нормативно-правовых и нормативно-технических документов по реконструкции элементов систем водоснабжения и водоотведения
	ПК-3.3. Составление экспертного заключения по результатам экспертизы системы водоснабжения (водоотведения)	Знать: правила составления экспертного заключения по результатам экспертизы реконструкции элементов систем водоснабжения и водоотведения
		Уметь: составлять экспертное заключение по результатам экспертизы реконструкции элементов систем водоснабжения и водоотведения
		Владеть: навыками составления экспертного заключения по результатам экспертизы реконструкции элементов систем водоснабжения и водоотведения
ПК-4. Способен осуществлять преподавательскую деятельность по программам	ПК-4.1. Постановка учебных целей в виде основных показателей достижения результата обучения	Знать: основные показатели достижения результата обучения
		Уметь: ставить учебные цели в виде основных показателей достижения результата обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
профессионального обучения и образования в области строительства		Владеть: навыками постановки учебных целей в виде основных показателей достижения результата обучения
	ПК-4.2. Составление плана-конспекта проведения учебного занятия	Знать: правила составления плана-конспекта проведения учебного занятия
		Уметь: составлять план-конспект проведения учебного занятия
		Владеть: навыками составления плана-конспекта проведения учебного занятия
	ПК-4.3. Выбор учебных заданий, адекватных учебной цели	Знать: правила составления учебных заданий, адекватных учебной цели
		Уметь: выбирать учебные задания, адекватные учебной цели
		Владеть: навыками составления учебных заданий, адекватных учебной цели
	ПК-4.4. Выбор формы групповой работы и образовательной технологии при проведении практического занятия	Знать: формы групповой работы и образовательной технологии при проведении практического занятия
		Уметь: Выбирать формы групповой работы и образовательной технологии при проведении практического занятия
		Владеть: формами групповой работы и образовательными технологиями при проведении практического занятия
	ПК-4.5. Выбор методов обучения, адекватных учебной цели	Знать: методы обучения, адекватные учебной цели
		Уметь: выбирать методы обучения, адекватные учебной цели
		Владеть: методами обучения
	ПК-4.6. Контроль и оценка освоения обучающимися учебного материала	Знать: методики контроля и оценки освоения обучающимися учебного материала
		Уметь: осуществлять контроль и оценку освоения обучающимися учебного материала
		Владеть: методиками контроля и оценки освоения обучающимися учебного материала

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. Введение.	Лек	Содержание дисциплины, объем и связь с другими дисциплинами. Современное состояние действующих систем водоснабжения и водоотведения населенных мест. Основные направления в осуществлении реконструкции инженерных систем. Цели и задачи реконструкции. Основные направления повышения надежности систем водоснабжения и водоотведения и эффективности их эксплуатации	3	2	—	—	Конспект лекции Реферат
	Пр	Основные задачи и требования по современным реконструкциям элементов водоснабжения и водоотведения	3	2	—	—	Доклад
Раздел 2. Реконструкция систем водоснабжения	Лек	Основные задачи реконструкции элементов систем водоснабжения: - Обследование и анализ состояния источника из экологической ситуации. Методы восстановления и увеличения водоотдачи подземных и поверхностных источников. - Обследование комплекса очистных сооружений. Определение необходимой эффективности его	3	4	—	—	Конспект лекции Реферат

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		работы в связи с изменением качества поступающей воды из источника, расхода, требования к воде. -Выбор технологической схемы для реконструируемых сооружений и автоматизация их работы, организация работ при реконструкции сооружения					
	Пр	Практические материалы по темам раздела 2	3	4	—	—	Доклад
Раздел 3. Реконструкция трубопроводных систем	Лек	Диагностика водопроводных сетей, насосных станций, регулирующих емкостей. Манометрическая съемка на сети. Моделирование работы магистральных и распределительных водопроводных сетей. Оптимизация работы насосных станций, сетей и регулирующих емкостей. Восстановление пропускной способности трубопроводов. Бестраншейные методы реконструкции трубопроводов Внутренний водопровод. Методы и оборудование для диагностики внутренних сетей и оборудования. Анализ схемных решений водопровода на основе действующих нормативов и требований.	3	6	—	—	Конспект лекции Реферат

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Разработка водного баланса и схемы системы с учетом требований водозенергоснабжения. Выбор оптимальных технических режимов работы насосного и тепломеханического оборудования.					
	Пр	Практические материалы по темам раздела 3: -реконструкция насосной станции второго подъема и водоводов - гидравлический расчет реконструируемой водоподводящей кольцевой сети упрощенным методом; - определения оптимальных режимов работы магистральных трубопроводов сетей водоснабжения и разработка рекомендаций по реконструкции; -санации трубопроводов.	3	6	—	—	Доклад
Раздел 4. Реконструкция систем водоотведения	Лек	Основные понятия и определения. Анализ работы сооружений водоотведения и определение возможности их реконструкции. Санитарно-техническая и экономическая оценка вариантов реконструкции сети. Основные приемы и способы реконструкции. Общие вопросы проектирования	3	4			Конспект лекции Реферат

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		<p>реконструкции водоотводящих сетей.</p> <p>Водоотводящие сети и насосные станции. Изучение графиков колебания сточных вод и ливневых стоков, режим поступления сточных вод в водоотводящую сеть.</p> <p>Определение реальных коэффициентов неравномерности.</p> <p>Суммарные расходы сточных вод.</p> <p>Особенности реконструкции водоотводящих сетей промышленных предприятий</p> <p>Сооружения очистки сточных вод.</p> <p>Изучения состава сточных вод, образующихся на территории населенных мест и промышленных предприятий. Процессы нитрификации и денитрификации в процессе биологической очистки.</p> <p>Реальные условия приема сточных вод в водоем или промышленных сточных вод в городскую канализацию</p>					
	Пр.	<p>Практические материалы по темам раздела 4;</p> <p>-разработка технологической схем реконструкции сооружений биологической очистки сточных вод</p>	3	4			Доклад

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		(аэротенков, биофильтров Реконструкция канализационных насосных станций.					
	СР	Подготовка рефератов по темам	3	75,75			
	ПА	Зачет	3	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.

Практические занятия проводятся также в традиционной форме. Решаются конкретные примерные 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 расчетно-графической работы, 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 самостоятельной работы относится и систематическая самостоятельная работа.

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
3	ПК-3	Конспект лекции, реферат, доклад Вопросы к зачету №1-41
3	ПК-4	Конспект лекции, реферат, доклад Вопросы к зачету №1-41

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

7.2.1 Темы рефератов

1. Бестраншейные технологии реконструкции подземных трубопроводов водоснабжения и водоотведения.
2. Технология восстановления трубопроводов сплошных полимерных покрытий
3. Технология восстановления трубопроводов путем протягивания полимерных труб
4. Технология восстановления трубопроводов путем использования полимерных трубных модулей.
5. Технология восстановления трубопроводов силовым без вибрационным продавливанием
6. Технология восстановления трубопроводов рукавом из нержавеющей стали
7. Бестраншейные (закрытые) способы разработки грунта и прокладки трубопроводов (прокол, продавливание, горизонтальное бурение, щитовая проходка, пневмопробойники).
8. Выбор технологической схемы для реконструируемых водопроводных очистных сооружений
9. Обследование комплекса водоочистных сооружений

10. Разработка водного баланса и схемы системы водоснабжения с учетом требований водознергосбережения

11. Анализ работы сооружений водоотведения и определение возможности их реконструкции.

12. Санитарно-техническая и экономическая оценка вариантов реконструкции сетей водоотведения

13. Особенности реконструкции водоотводящих сетей

14. Основные направления реконструкции канализационных очистных сооружений

15. Реконструкция насосных станций 2-го подъема и водоводов.

16. Обоснование мероприятий по реконструкции действующей водоочистной станции.

17. Определение оптимальных режимов работы магистральных трубопроводов и разработка рекомендаций по реконструкции.

18. Реконструкция канализационных насосных станций.

19. Реконструкция подземных водозаборных сооружений

20. Реконструкция поверхностных водозаборных сооружений

7.2.1 Темы докладов:

-темы докладов выдаются студенту индивидуально по темам лекционных занятий.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» - контрольное задание к моменту текущего контроля верно выполнено и оформлено в объеме изученного на практических и лабораторных занятиях материала;

- оценка «не зачтено» - выставляется студенту, если он не выполнил необходимых условий для получения оценки «зачтено».

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 3

п/п	Вопросы к зачёту
1	Современное состояние действующих систем водоснабжения и водоотведения населенных мест.
2	Основные направления в осуществлении реконструкции инженерных систем. Цели и задачи реконструкции.
3	Основные направления повышения надежности систем водоснабжения и водоотведения и эффективности их эксплуатации.
4	Реконструкция систем подачи и распределения воды (СПРВ).
5	Обследование и анализ состояния источника исходя из экологической ситуации.
6	Методы восстановления и увеличения водоотдачи подземных и поверхностных источников.
7	Химические качества воды в местах водозабора.
9	Диагностика технологического оборудования и строительных конструкций водозаборных сооружений.
10	Обследование комплекса очистных сооружений водоснабжения.
11	Определение необходимой эффективности работы в связи с изменением качества поступающей воды из источника, расхода, требования к воде.

п/п	Вопросы к зачёту
12	Выбор технологической схемы для реконструируемых сооружений и автоматизация их работы.
13	Организация работ при реконструкции сооружения водоснабжения.
14	Обследование комплекса очистных сооружений водоснабжения.
15	Диагностика водопроводных сетей, насосных станций, регулирующих емкостей.
16	Манометрическая съемка на сети водоснабжения.
17	Моделирование работы магистральных и распределительных водопроводных сетей.
18	Оптимизация работы насосных станций, сетей и регулирующих емкостей.
19	Восстановление пропускной способности трубопроводов водоснабжения.
20	Бестраншейные методы реконструкции трубопроводов. Санации трубопроводов
21	Прогрессивные методы регулирования насосных станций водоснабжения.
22	Методы и оборудование для диагностики внутренних сетей и оборудования.
23	Анализ схемных решений водопровода на основе действующих нормативов и требований.
24	Разработка водного баланса и схемы системы с учетом требований водо-энергоснабжения.
25	Выбор оптимальных технических режимов работы насосного и тепломеханического оборудования.
26	Подбор водо -сберегающей водоразборной арматуры
27	Анализ работы сооружений водоотведения и определение возможности их реконструкции.
28	Санитарно-техническая и экономическая оценка вариантов реконструкции канализационной сети.
29	Основные приемы и способы реконструкции канализации.
30	Общие вопросы проектирования и реконструкции водоотводящих сетей.
31	Изучение планировки населенных мест и промышленных предприятий.
32	Восстановление исполнительной документации систем водоснабжения и водоотведения.
33	Водоотводящие сети и насосные станции.
34	Изучение графиков колебания сточных вод и ливневых стоков.
35	Режим поступления сточных вод в водоотводящую сеть.
36	Определение реальных коэффициентов неравномерности систем водоотведения.
37	Суммарные расходы сточных вод.
38	Особенности реконструкции водоотводящих сетей промышленных предприятий.
39	Диктующие точки и диктующие ветки в системах водоотведения.
40	Изучения состава сточных вод, образующихся на территории населенных мест и промышленных предприятий.
41	Процессы нитрификации и денитрификации в процессе биологической очистки.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
3	Зачёт устно	«зачтено»	<p>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:</p> <p>в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;</p> <p>допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;</p> <p>допущена ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные, по замечанию преподавателя.</p>
		«не зачтено»	<p>не раскрыто основное содержание учебного материала;</p> <p>обнаружено незнание или непонимание студентом большей или наиболее важной части учебного материала;</p> <p>допущены ошибки в определении понятий, при использовании технической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, 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	Орлов В.А	Инженерно-технологическая реконструкция систем водоснабжения и водоотведения	учебник	2019	ЭБС "Консультант студента"
2	Орлов В.А., Гогина Е.С., Макиша Н.А.	Инженерно-технологическая реконструкция сооружений систем водоснабжения и водоотведения	Учебное пособие	2022	ЭБС « Лань
3	Примин О.Г	Надежность систем водоснабжения и водоотведения	Учебно- методическое пособие	2021	ЭБС « Лань
4	Орлов В.А.	Трубопроводные сети. Автоматизированное сопровождение проектных разработок	учебное пособие	2022	ЭБС « Лань
5	Алексеев Е.В., Викулин П.Д., Викулина В.Б.	Моделирование систем водоснабжения и водоотведения	учебное пособие	222	ЭБС « Лань »
6	К.В. Беспалова, И.А. Лушкин, Селезнева А.В., Селезнев В.А.	Рациональное использование и инженерно-экологическая защита водной среды	учебное пособие	2021	ЭБС « Лань
7	Дергачёва Л.В.	Водоснабжение и водоотведение. Расчеты.	учебное пособие	2021	ЭБС « Лань
8	Первов А. Г.	Водоснабжение промышленных предприятий [Электронный ресурс]	учебное пособие	2019	ЭБС "Консультант студента"
9	Воронов Ю.В. [и др.]	Водоотведение [Электронный ресурс]	учебник	2018	ЭБС "Консультант студента"
10	Викулин П.Д., Викулина В.Б.	Гидравлика и аэродинамика систем водоснабжения и водоотведения	Учебник идля вузов	2018	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.	Аварийность систем водоснабжения на опасных производственных объектах	учебное пособие	2016	15
3	Филенков В.М., Лушкин И.А., Кучеренко М.Н.	Повышение надежности систем водоснабжения	учебное пособие	2016	15
4	Сайриддинов С.Ш.	Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения	учебное пособие	2012	15
5	Сайриддинов С.Ш.	Основы гидравлики	Учебник для вузов	2014	15

8.2.1 Дополнительная литература (методические разработки центра инженерного оборудования ТГУ)

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Сайриддинов С.Ш.	Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения	учебное пособие к выполнению контрольных заданий	2022	Электронный ресурс ЦИО
2	Сайриддинов С.Ш.	Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения	Учебное пособие к изучению теоретической и практической части курса	2022	Электронный ресурс ЦИО

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
3	Сайриддинов С.Ш.	Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения	Методическое пособие к выполнению лабораторных работ по дисциплине	2022	Электронный ресурс ЦИО
4	Сайриддинов С.Ш.	Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения	Методическое пособие к выполнению гидравлического расчета и проектированию внутреннего холодного водопровода	2022	Электронный ресурс ЦИО

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – N etherlands : 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

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	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 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-301)	Доска аудиторная, Столы ученические двухместные (моноблок) , стол преподавательский.
2	Лаборатория "Гидродинамика". 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-304)	Стол преподавательский , Столы ученические, стулья, шкафы , доска аудиторная , лабораторные установки., машина разрывная., шкаф, огнетушитель