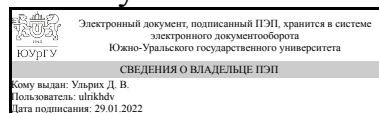


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Архитектурно-строительный  
институт



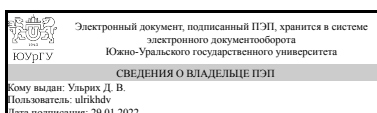
Д. В. Ульрих

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П2.19 Промышленное водоснабжение и водоотведение  
для направления 08.03.01 Строительство  
уровень Бакалавриат  
профиль подготовки Водоснабжение и водоотведение  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Градостроительство, инженерные сети и системы

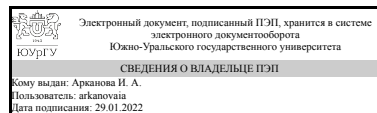
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 481

Зав.кафедрой разработчика,  
Д.техн.н., доц.



Д. В. Ульрих

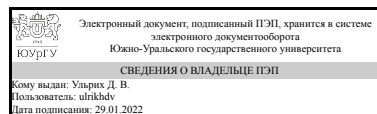
Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., профессор



И. А. Арканова

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной  
программы  
Д.техн.н., доц.



Д. В. Ульрих

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является получение необходимых знаний и практического их использования для проектирования комплекса сооружений систем водоснабжения и водоотведения промпредприятий, овладение инженерными методами расчета систем и схем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий. Задачи дисциплины: - формирование у будущих специалистов знаний о значении систем водоснабжения и водоотведения промпредприятий; - изучение методик расчета систем и схем водоотведения промпредприятий; - обучение практическим знаниям об особенностях устройства, режимах работы и методах расчета систем водоснабжения и водоотведения в зданиях, на промышленных предприятиях, применяемых в практике проектирования систем водоснабжения и водоотведения, материалах и оборудовании.

## Краткое содержание дисциплины

Водное хозяйство промышленных предприятий, приемников производственных сточных вод. Методы и сооружения по механической, физико-химической, биологической и глубокой очистке производственных сточных вод, методов и сооружений по обработке осадков. Методы ликвидации промышленных стоков и их осадков, повторное использование воды на промышленных предприятиях и создание замкнутых систем оборотного водоснабжения. Технологические схемы очистки сточных вод предприятий отдельных отраслей промышленности. Классификация систем (оборотных) водоснабжения промышленных предприятий, требования к качеству оборотной воды. Охлаждающие устройство систем, их выбор и расчет. Ознакомление с водным балансом в системах водоснабжения, их схемами и расчетом. Изучение схем и расчет установок по дезодорации и дегазации, обезжелезивания и деманганации, умягчение и обессоливание воды. Ознакомление с особенностями водоснабжения предприятий черной и цветной металлургии. Изучение водоочистных комплексов промышленного водоснабжения и водоотведения. Изучение сооружений по обработке и утилизации осадков промышленных сточных вод.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)   | Планируемые результаты обучения по дисциплине  |
|---|--|
| ПК-3 Способен выполнять обоснование проектных решений и проектирование систем водоснабжения и водоотведения | Знает: знает нормативную и техническую документацию в области проектирования систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий<br>Умеет: умеет осуществлять выбор технических (технологических) решений сооружений для очистки сточных вод, выполнять расчет инженерных систем и сооружений<br>Имеет практический опыт: имеет практический опыт расчета и проектирования систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий, выбора технологического оборудования |

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана   | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|---|
| <p>Водоснабжение и водоотведение,<br/>                     Региональная водоохранная деятельность,<br/>                     Комплексное использование водных ресурсов,<br/>                     Гидравлика инженерных систем,<br/>                     Очистка и кондиционирование природных вод,<br/>                     Насосы, вентиляторы, компрессоры,<br/>                     Водопроводные сети,<br/>                     Механика грунтов,<br/>                     Сети водоотведения,<br/>                     Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения,<br/>                     Водозаборные сооружения с основами гидрологии и гидрометрии,<br/>                     Производственная практика, исполнительская практика (6 семестр)</p> | <p>Не предусмотрены</p>                     |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина                                | Требования   |
|---|--|
| Очистка и кондиционирование природных вод | <p>Знает: знает нормативную документацию в области проектирования сооружений водоподготовки для питьевых целей Умеет: умеет осуществлять контроль технологических процессов работы сооружений водоподготовки, осуществлять выбор технических (технологических) решений сооружений водоподготовки, выполнять расчет инженерных систем сооружений Имеет практический опыт: имеет практический опыт оформления графической части проектной и рабочей документации сооружений водоподготовки</p> |
| Гидравлика инженерных систем              | <p>Знает: знает фундаментальные положения гидравлики, необходимые для понимания функционирования инженерных систем Умеет: умеет определять гидравлические сопротивления и потери напора при движении жидкости Имеет практический опыт: имеет практический опыт расчета гидравлических параметров инженерных систем</p>   |
| Сети водоотведения                        | <p>Знает: знает нормативную документацию для проектирования наружных сетей водоотведения Умеет: умеет выполнять расчет сетей водоотведения Имеет практический опыт: имеет практический опыт выбора проектных решений и оформления графической части проектной и рабочей документации по наружным сетям водоотведения</p>   |
| Механика грунтов                          | <p>Знает: знает нормативно-техническую</p>   |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>документацию по определению физико-механических характеристик грунтов для строительства и реконструкции объектов профессиональной деятельности Умеет: умеет вычислять физико-механические характеристики грунтов на основе заданных характеристик Имеет практический опыт: методиками расчета давления грунтов на подземные сооружения и сооружений на грунты оснований</p>   |
| <p>Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения</p>          | <p>Знает: знает устройство и принципы действия технических средств автоматизации; способы измерения, регистрации и обработки параметров технологических процессов Умеет: умеет осуществлять выбор технологических средств автоматизации при проектировании систем и сооружений водоснабжения и водоотведения, умеет составлять алгоритмические схемы для контроля параметров технологических процессов работы систем и сооружений водоснабжения и водоотведения Имеет практический опыт: имеет практический опыт выбора оборудования для автоматизации технологического процесса с учетом характеристик технических средств автоматизации</p>  |
| <p>Насосы, вентиляторы, компрессоры</p>                            | <p>Знает: знает правила и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию нагнетательных установок, знает современные конструкции нагнетателей для обеспечения функционирования инженерных систем Умеет: умеет регулировать производительность и напор нагнетателей в зависимости от условий их эксплуатации, умеет осуществлять расчет и выбор нагнетателей для проектирования инженерных систем Имеет практический опыт: имеет практический опыт наладки и испытания нагнетательных установок, имеет практический опыт оценки результатов компьютерного подбора нагнетателей для инженерных систем; работы с каталогами насосов и вентиляторов, компьютерными программами для подбора нагнетательных машин</p> |
| <p>Водозаборные сооружения с основами гидрологии и гидрометрии</p> | <p>Знает: знает нормативную документацию для проектирования водозаборных сооружений Умеет: умеет осуществлять расчет основных технологических параметров работы водозаборных сооружений Имеет практический опыт: имеет практический опыт выбора проектных решений и оформления графической части проектной и рабочей документации по водозаборным сооружениям</p>  |
| <p>Водоснабжение и водоотведение</p>                               | <p>Знает: знает нормативно-техническую документацию, регулирующую деятельность в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства Умеет: умеет определять состав и последовательность</p>   |

|   |   |
|---|---|
|   | <p>выполнения работ по проектированию инженерных систем водоснабжения и водоотведения в соответствии с техническим заданием на проектирование Имеет практический опыт: имеет практический опыт выполнения графической части проектной документации внутренних и наружных систем водоснабжения и водоотведения</p>   |
| Комплексное использование водных ресурсов                       | <p>Знает: методы анализа затрат и результатов производственной деятельности, связанной с использованием водных ресурсов Умеет: выполнять расчеты по разработке норм и нормативов водопотребления и водоотведения, показателей эффективного использования водных ресурсов, планировать мероприятия по рациональному и комплексному использованию водных ресурсов и их охране от истощения и загрязнения Имеет практический опыт: анализа научно-технической информации</p>   |
| Региональная водоохранная деятельность                          | <p>Знает: особенности водного хозяйства региона и структуру его управления Умеет: планировать мероприятия по рациональному и комплексному использованию региональных водных ресурсов и их охране от истощения и загрязнения, выполнять расчеты по разработке норм и нормативов водопотребления и водоотведения, показателей эффективного использования водных ресурсов региона Имеет практический опыт:</p>   |
| Водопроводные сети  | <p>Знает: Нормативно-техническую документацию по строительству, монтажу и наладке сетей водоснабжения, знает нормативную документацию для проектирования наружных сетей водоснабжения и сооружений Умеет: умеет выполнять гидравлический расчет водопроводных сетей Имеет практический опыт: имеет практический опыт выбора проектных решений и оформления графической части проектной и рабочей документации по сетям водоснабжения и сооружениям</p>  |
| Производственная практика, исполнительская практика (6 семестр) | <p>Знает: Умеет: умеет установить возможные причины отказов и аварийных ситуаций в системах водоснабжения (водоотведения) Имеет практический опыт: имеет практический опыт организации выполнения работ по эксплуатации и техническому обслуживанию систем водоснабжения (водоотведения), имеет практический опыт расчета и проектирования систем и водоснабжения (водоотведения), имеет практический опыт работы в производственном коллективе с соблюдением правил внутреннего распорядка и трудовой дисциплины</p> |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 78,75 ч.  
контактной работы

| Вид учебной работы   | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |         |
|--|-------------|------------------------------------|---------|
|  |             | Номер семестра                     |         |
|  |             | 7                                  | 8       |
| Общая трудоёмкость дисциплины  | 144         | 72                                 | 72      |
| <i>Аудиторные занятия:</i>   | 68          | 32                                 | 36      |
| Лекции (Л)   | 28          | 16                                 | 12      |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 28          | 16                                 | 12      |
| Лабораторные работы (ЛР)   | 12          | 0                                  | 12      |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>  | 65,25       | 35,75                              | 29,5    |
| с применением дистанционных образовательных технологий                     | 0           |                                    |         |
| Углубленное изучение рекомендуемой литературы                              | 20,75       | 20,75                              | 0       |
| Подготовка к экзамену  | 9,5         | 0                                  | 9,5     |
| Подготовка к зачету  | 15          | 15                                 | 0       |
| Подготовка к лабораторным работам  | 20          | 0                                  | 20      |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 10,75       | 4,25                               | 6,5     |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -           | зачет                              | экзамен |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины   | Объем аудиторных занятий по видам в часах |   |    |    |
|-----------|--|---|---|----|----|
|           |  | Всего                                     | Л | ПЗ | ЛР |
| 1         | Водное хозяйство промышленных предприятий. Основные водопотребители на промышленных предприятиях. Источники образования производственных сточных вод | 4   | 4 | 0  | 0  |
| 2         | Общие сведения по проектированию систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий.  | 6   | 4 | 2  | 0  |
| 3         | Расходы воды на промышленных предприятиях. Водный баланс промышленного предприятия.  | 6   | 4 | 2  | 0  |
| 4         | Охлаждение оборотной воды на промышленных предприятиях   | 10  | 2 | 8  | 0  |
| 5         | Обработка воды производственного назначения  | 10  | 4 | 6  | 0  |
| 6         | Обработка воды для предупреждения коррозии и зарастания трубопроводов и оборудования систем промышленного водоснабжения                              | 4   | 2 | 2  | 0  |
| 7         | Методы и сооружения по механической, физико-химической, биологической и глубокой очистке производственных сточных вод                                | 20  | 4 | 4  | 12 |
| 8         | Особенности водоснабжения и водоотведения различных отраслей промышленности  | 8   | 4 | 4  | 0  |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во |
|----------|-----------|---|--------|
|----------|-----------|---|--------|

|   |   |   | часов |
|---|---|---|-------|
| 1 | 1 | Введение «Содержание дисциплины». Основы промышленного водоснабжения и водоотведения. Рациональное и комплексное использование водных ресурсов в различных отраслях водного хозяйства.  | 2     |
| 2 | 1 | Основные водопотребители на промышленных предприятиях. Источники образования производственных сточных вод.  | 2     |
| 3 | 2 | Основные принципы проектирования систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий. Значение водного фактора в развитии и размещении промпредприятий.   | 4     |
| 4 | 3 | Нормы и режимы расходования воды на производственные нужды. Водный баланс.  | 4     |
| 5 | 4 | Охлаждение оборотной воды на промышленных предприятиях. Водный и тепловой режим систем оборотного водоснабжения. Процессы охлаждения воды в охладителях. Водохранилища-охладители, брызгальные бассейны и градирни.   | 2     |
| 6 | 5 | Обработка воды производственного назначения. Дегазация воды. Влияние растворенных газов на состояние систем промышленного водоснабжения. Умягчение, обессоливание и опреснение воды. Сущность процессов, область применения. Техничко-экономическое сравнение методов умягчения, обессоливания и опреснения воды. | 4     |
| 7 | 6 | Обработка воды для предупреждения коррозии и зарастания трубопроводов и оборудования систем промышленного водоснабжения. Стабилизационная обработка воды.   | 2     |
| 8 | 7 | Методы и сооружения по механической, физико-химической, биологической и глубокой очистке производственных сточных вод.  | 4     |
| 9 | 8 | Особенности водоснабжения и водоотведения различных отраслей промышленности   | 4     |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара       | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1         | 2         | Разработка вариантов систем водоснабжения и водоотведения промпредприятия | 2            |
| 2         | 3         | Составление водного баланса промышленного предприятия                     | 2            |
| 3         | 4         | Расчет брызгальных бассейнов  | 4            |
| 4         | 4         | Расчет градирен   | 4            |
| 5         | 5         | Расчет и выбор дегазаторов  | 2            |
| 6         | 5         | Расчет реагентного метода умягчения воды                                  | 2            |
| 7         | 5         | Расчет катионитовых умягчительных установок                               | 2            |
| 8         | 6         | Расчет и проектирование установок стабилизационной обработки воды.        | 2            |
| 9         | 7         | Расчет установок по коагуляции и флокуляции производственных сточных вод  | 2            |
| 10        | 7         | Расчет адсорбционных установок очистки производственных сточных вод.      | 2            |
| 11        | 8         | Особенности водоснабжения предприятий черной металлургии                  | 2            |
| 12        | 8         | Особенности водоснабжения предприятий цветной металлургии                 | 2            |

## 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы | Кол-во |
|-----------|-----------|---|--------|
|-----------|-----------|---|--------|

|   |   |   |       |
|---|---|---|-------|
|   |   |   | часов |
| 1 | 7 | Определение физико-химических показателей качества воды. Кислотность, щелочность, общая жесткость, содержание железа, прозрачность, рН. | 4     |
| 2 | 7 | Нейтрализация и обезжелезивание кислых, железосодержащих сточных вод.   | 4     |
| 3 | 7 | Утилизация осадков, содержащих соединения железа  | 4     |

#### 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                                |  |         |              |
|---|--|---------|--------------|
| Подвид СРС                                    | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| Углубленное изучение рекомендуемой литературы | ПУМД осн. лит. (1-3)   | 7       | 20,75        |
| Подготовка к экзамену                         | ПУМД осн. лит. (1-3)   | 8       | 9,5          |
| Подготовка к зачету                           | ПУМД осн. лит. (1-3)   | 7       | 15           |
| Подготовка к лабораторным работам             | ПУМД осн. лит. (1-3)   | 8       | 20           |

#### 6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

##### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов  | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|-----|------------|--|------------------|
| 1    | 7        | Текущий контроль | Семинар №1                        | 3   | 5          | 5 баллов: работа на семинаре с полным ответом на дополнительные вопросы;<br>4 балла: работа на семинаре с частичным ответом на дополнительные вопросы;<br>3 балла: работа на семинаре без ответа на дополнительные вопросы;<br>2 балла: работа на семинаре с ошибками в ответах;<br>1 балла: присутствие на семинаре без выступления;<br>0 баллов: отсутствие на семинаре. | зачет            |
| 2    | 7        | Текущий контроль | Семинар №2                        | 3   | 5          | 5 баллов: работа на семинаре с полным ответом на дополнительные вопросы;<br>4 балла: работа на семинаре с частичным ответом на дополнительные вопросы;<br>3 балла: работа на семинаре без ответа на дополнительные вопросы;<br>2 балла: работа на семинаре с ошибками в ответах;<br>1 балла: присутствие на семинаре без выступления;                                      | зачет            |



|   |   |                          |                        |   |   |  |         |
|---|---|--------------------------|------------------------|---|---|--|---------|
|   |   |                          |                        |   |   | 0 баллов: отсутствие на семинаре.  |         |
| 3 | 7 | Текущий контроль         | Семинар №3             | 3 | 5 | 5 баллов: работа на семинаре с полным ответом на дополнительные вопросы;<br>4 балла: работа на семинаре с частичным ответом на дополнительные вопросы;<br>3 балла: работа на семинаре без ответа на дополнительные вопросы;<br>2 балла: работа на семинаре с ошибками в ответах;<br>1 балла: присутствие на семинаре без выступления;<br>0 баллов: отсутствие на семинаре.   | зачет   |
| 4 | 7 | Текущий контроль         | Реферат                | 3 | 5 | 5 баллов: защита реферата с полным ответом на задание, с ответом на дополнительные вопросы;<br>4 балла: защита реферата с полным ответом на задание без ответа на дополнительные вопросы;<br>3 балла: защита реферата с неполным ответом на задание без ответа на дополнительные вопросы;<br>2 балла: реферат выполнен не по теме, но при этом дан ответ на дополнительные вопросы;<br>1 балл: реферат выполнен не по теме;<br>0 баллов: Отсутствие выполненного задания.                      | зачет   |
| 5 | 7 | Промежуточная аттестация | Зачет по дисциплине    | - | 5 | 5 баллов: Полный ответ на все вопросы билета.<br>4 балла: Правильный ответ на все вопросы с учётом наводящих вопросов.<br>3 балла: Слабое владение материалом вопроса билета или один правильный ответ на вопросы.<br>2 балла: Затруднение с ответом на основные и дополнительные вопросы или существенные ошибки в ответе.<br>1 балл: Нет правильного ответа, но правильно выполнены контрольные мероприятия.<br>0 баллов: Полное отсутствие выполненных заданий и ответов на вопросы билета. | зачет   |
| 6 | 8 | Текущий контроль         | Лабораторная работа №1 | 3 | 5 | 5 баллов: защита работы с полным ответом по вопросам темы работы;<br>4 балла: защита работы с полным ответом по вопросам задания, без ответа на дополнительные вопросы;<br>3 балла: защита работы с неполным ответом (ответ на 1 из вопросов) на задание с пониманием сути вопросов;<br>2 балла: защита работы с неполным ответом (ответ на 1 из вопросов) без понимания сути вопросов;  | экзамен |

|   |   |                  |   |   |   |  |         |
|---|---|------------------|---|---|---|--|---------|
|   |   |                  |   |   |   | 1 балл: защита работы с частичным ответом на 1 из вопросов задания без понимания сущности вопроса, либо получение неудовлетворительных результатов лабораторной работы.<br>0 баллов: Отсутствие выполненного задания.  |         |
| 7 | 8 | Текущий контроль | Лабораторная работа №2                  | 3 | 5 | 5 баллов: защита работы с полным ответом по вопросам темы работы;<br>4 балла: защита работы с полным ответом по вопросам задания, без ответа на дополнительные вопросы;<br>3 балла: защита работы с неполным ответом (ответ на 1 из вопросов) на задание с пониманием сущности вопросов;<br>2 балла: защита работы с неполным ответом (ответ на 1 из вопросов) без понимания сущности вопросов;<br>1 балл: защита работы с частичным ответом на 1 из вопросов задания без понимания сущности вопроса, либо получение неудовлетворительных результатов лабораторной работы.<br>0 баллов: Отсутствие выполненного задания. | экзамен |
| 8 | 8 | Текущий контроль | Лабораторная работа №3                  | 3 | 5 | 5 баллов: защита работы с полным ответом по вопросам темы работы;<br>4 балла: защита работы с полным ответом по вопросам задания, без ответа на дополнительные вопросы;<br>3 балла: защита работы с неполным ответом (ответ на 1 из вопросов) на задание с пониманием сущности вопросов;<br>2 балла: защита работы с неполным ответом (ответ на 1 из вопросов) без понимания сущности вопросов;<br>1 балл: защита работы с частичным ответом на 1 из вопросов задания без понимания сущности вопроса, либо получение неудовлетворительных результатов лабораторной работы.<br>0 баллов: Отсутствие выполненного задания. | экзамен |
| 9 | 8 | Текущий контроль | Расчет систем промышленного предприятия | 3 | 5 | 5 баллов - Выполнение расчета без ошибок, выполнен в срок выполнения задания. Расчет производился по действующим нормам и стандартам.<br>4 балла - Расчет выполнен с 1-2 ошибками, сдан в срок выполнения задания, либо расчет выполнен без ошибок, но позже указанного срока. Расчет производился по действующим нормам и стандартам.<br>3 балла - Расчет выполнен с 1-2  | экзамен |

|    |   |                          |                       |   |   |  |         |
|----|---|--------------------------|-----------------------|---|---|--|---------|
|    |   |                          |                       |   |   | ошибками, сдан позже указанного срока выполнения задания. Либо расчет выполнен с существенными ошибками, но исправленными в срок выполнения задания.<br>2 балла - Расчет выполнен с существенными ошибками, но исправленными позже срока выполнения задания.<br>1 балл - Представлен не полный расчет по заданию.<br>0 баллов - Расчет не предоставлен.  |         |
| 10 | 8 | Промежуточная аттестация | Экзамен по дисциплине | - | 5 | 5 баллов: Полный ответ на все вопросы билета.<br>4 балла: Правильный ответ на все вопросы с учётом наводящих вопросов.<br>3 балла: Слабое владение материалом вопроса билета или один правильный ответ на вопросы.<br>2 балла: Затруднение с ответом на основные и дополнительные вопросы или существенные ошибки в ответе.<br>1 балл: Нет правильного ответа, но правильно выполнены контрольные мероприятия.<br>0 баллов: Полное отсутствие выполненных заданий и ответов на вопросы билета. | экзамен |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения  | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|---|---|
| зачет                        | Оценка студента на очном зачете. Студенту выдается билет с двумя вопросами. Проверяется выполнение всех текущих заданий дисциплины. | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |
| экзамен                      | Оценка студента на очном зачете. Студенту выдается билет с двумя вопросами. Проверяется выполнение всех текущих заданий дисциплины. | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Оценочные материалы

| Компетенции | Результаты обучения   | № КМ |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |
|-------------|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|
|             |   | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |   |   |
| ПК-3        | Знает: знает нормативную и техническую документацию в области проектирования систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий                                    | +    | + | + | + | + |   |   |   |   | +  | + |   |
| ПК-3        | Умеет: умеет осуществлять выбор технических (технологических) решений сооружений для очистки сточных вод, выполнять расчет инженерных систем и сооружений                     |      |   |   | + | + | + | + | + | + | +  | + |   |
| ПК-3        | Имеет практический опыт: имеет практический опыт расчета и проектирования систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий, выбора технологического оборудования |      |   |   |   |   |   |   | + |   |    | + | + |

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **Печатная учебно-методическая документация**

#### *а) основная литература:*

1. Журба, М. Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений [Текст] Т. 1 Системы водоснабжения, водозаборные сооружения учеб. пособие для вузов по специальности "Водоснабжение и водоотведение" : в 3 т. М. Г. Журба, Л. И. Соколов, Ж. М. Говорова ; под общ. ред. М. Г. Журбы. - 3-е изд., доп. и перераб. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2010. - 399 с. ил.

2. Ульрих, Д. В. Обоснование проектных ресурсосберегающих решений в водохозяйственном комплексе промышленных предприятий [Текст] Ч. 1 Современные технологии и аппаратурное оформление в системе промышленного водоснабжения учеб. пособие по направлению 08.03.01 и 08.04.01 "Стр-во" Д. В. Ульрих, И. А. Арканова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Архитектур.-строит. ин-т, Каф. Градостр-во, инж. сети и системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2016. - 117, [2] с. ил. электрон. версия

3. Ульрих, Д. В. Обоснование проектных ресурсосберегающих решений в водохозяйственном комплексе промышленных предприятий [Текст] Ч. 2 Современные технологии и аппаратурное оформление в системе промышленного водоотведения учеб. пособие по направлению 08.03.01 и 08.04.01 "Стр-во" Д. В. Ульрих, И. А. Арканова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Архитектур.-строит. ин-т, Каф. Градостр-во, инж. сети и системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2016. - 131, [1] с. ил. электрон. версия

#### *б) дополнительная литература:*

Не предусмотрена

#### *в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

Не предусмотрены

#### *г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Основные направления развития водохозяйственного комплекса промышленных предприятий/Д.В. Ульрих, И.А. Арканова – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2019 – 125 с.

#### *из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Основные направления развития водохозяйственного комплекса промышленных предприятий/Д.В. Ульрих, И.А. Арканова – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2019 – 125 с.

### **Электронная учебно-методическая документация**

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. ООО "ГарантУралСервис"-Гарант(бессрочно)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий                     | № ауд.        | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий            |
|---------------------------------|---------------|---|
| Практические занятия и семинары | 329<br>(Л.к.) | Компьютер, проектор, предустановленное программное обеспечение "Microsoft Windows" (бессрочно), "Microsoft Office" (бессрочно)                              |
| Экзамен                         | 329<br>(Л.к.) | Компьютер, проектор, предустановленное программное обеспечение "Microsoft Windows" (бессрочно), "Microsoft Office" (бессрочно)                              |
| Зачет, диф.зачет                | 329<br>(Л.к.) | Компьютер, проектор, предустановленное программное обеспечение "Microsoft Windows" (бессрочно), "Microsoft Office" (бессрочно)                              |
| Лабораторные занятия            | 201<br>(ЛкАС) | Лабораторное химическое оборудование, Баня водяная, Плита нагревательная, ФОТОМЕТР КФК-3 Н-9102134, ШКАФ ШВ-2Н-НЖ Н-101, Гигрометр-психрометр ВИТ-2 (15-40) |
| Контроль самостоятельной работы | 329<br>(Л.к.) | Компьютер, проектор, предустановленное программное обеспечение "Microsoft Windows" (бессрочно), "Microsoft Office" (бессрочно)                              |
| Самостоятельная работа студента | ДОТ<br>(ДОТ)  | Компьютер   |
| Лекции                          | 329<br>(Л.к.) | Компьютер, проектор, предустановленное программное обеспечение "Microsoft Windows" (бессрочно), "Microsoft Office" (бессрочно)                              |