

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

Б1.В.01

(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Водозаборно-очистные сооружения

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

08.04.01 Строительство

направленность (профиль)

Водоснабжение городов и промышленных предприятий

Форма обучения: очная

Год набора: 2019

Общая трудоемкость: 5 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	1	2	Итого
Форма контроля	зачет	экзамен	
Вид занятий			
Лекции	8	8	16
Лабораторные			
Практические	32	32	64
Руководство: курсовые работы			
Промежуточная аттестация	0,25	0,35	0,6
Контактная работа	40,25	40,35	80,6
Самостоятельная работа	31,75	32	63,75
Контроль		35,65	35,65
Итого	72	108	180

Рабочую программу составил:

Доцент кафедры ТВВВиВ, канд. техн. наук, Лушкин И.А.

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

---

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

---

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

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

08.04.01 Строительство

---

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2021 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения»

---

(Протокол заседания №1 от «19» сентября 2018 г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у магистрантов профессиональных знаний и навыков для решения практических задач по проектированию и расчету водозаборно-очистных сооружений.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Философские проблемы науки и техники», «Математическое моделирование. Специальные разделы высшей математики», «Методология научных исследований».

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

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

## 3. Планируемые результаты обучения

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

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	водоснабжения	Уметь: составлять техническое задание на разработку проектной документации водозаборно-очистных сооружений
		Владеть: навыками составления технического задания на разработку проектной документации водозаборно-очистных сооружений
	ПК-1.4. Разработка документации в сфере инженерно-технического проектирования системы водоснабжения	Знать: требования к документации в сфере инженерно-технического проектирования водозаборно-очистных сооружений
		Уметь: разрабатывать документацию в сфере инженерно-технического проектирования водозаборно-очистных сооружений
		Владеть: навыками работы с прикладными программными продуктами проектирования водозаборно-очистных сооружений
	ПК-1.5. Оценка соответствия проектной документации системы водоснабжения техническому заданию	Знать: правила оценки соответствия проектной документации водозаборно-очистных сооружений техническому заданию
		Уметь: выполнять оценку соответствия проектной документации водозаборно-очистных сооружений техническому заданию
		Владеть: навыками оценки соответствия проектной документации водозаборно-очистных сооружений техническому заданию
	ПК-1.6. Составление плана согласования, представление и защита проектной документации	Знать: правила представления и защиты проектной документации
		Уметь: составлять план согласования, представлять и защищать проектную документацию
		Владеть: навыками представления и защиты проектной документации
ПК-2. Способен осуществлять и контролировать обоснование технологических,	ПК-2.1. Формирование исходных данных для выполнения расчётного обоснования системы водоснабжения	Знать: перечень необходимых данных для расчёта технологического оборудования и элементов водозаборно-очистных сооружений

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
технических, конструктивных решений систем и сооружений водоснабжения		Уметь: выбирать данные для выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений водозаборно-очистных сооружений
		Владеть: навыками выбора данных для выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений водозаборно-очистных сооружений
	ПК-2.2. Выбор и обоснование технологических решений в области очистки природных вод (или обработки осадков)	Знать: методики расчёта и технико-экономического обоснования технологических, технических и конструктивных решений в области очистки природных вод (или обработки осадков)
		Уметь: выбирать метод выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений в области очистки природных вод (или обработки осадков)
		Владеть: владеть навыками выбора метода и методики выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений в области очистки природных вод (или обработки осадков)
	ПК-2.3. Выбор метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов системы водоснабжения	Знать: методики расчётного обоснования технических решений элементов водозаборно-очистных сооружений
		Уметь: выбирать метод выполнения расчётного обоснования технических решений элементов водозаборно-очистных сооружений
		Владеть: владеть навыками выбора метода и методики выполнения расчётного обоснования технических решений элементов водозаборно-очистных сооружений

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	ПК-2.4. Выполнение и контроль выполнения гидравлических расчетов сооружений водоснабжения	Знать: методики контроля гидравлических расчетов сооружений водоснабжения
		Уметь: выбирать метод контроля выполнения гидравлических расчетов сооружений водоснабжения
		Владеть: владеть навыками осуществления контроля выполнения гидравлических расчетов сооружений водоснабжения
	ПК-2.5. Оценка основных технико-экономических показателей системы водоснабжения	Знать: методики расчета основных технико-экономических показателей водозаборно-очистных сооружений
		Уметь: проводить оценку основных технико-экономических показателей водозаборно-очистных сооружений
		Владеть: навыками выполнения расчетов основных технико-экономических показателей водозаборно-очистных сооружений
ПК-3. Способность проводить экспертизу технологических и технических решений в сфере водоснабжения	ПК-3.1. Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих вопрос экспертизы систем водоснабжения	Знать: нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие вопрос экспертизы водозаборно-очистных сооружений
		Уметь: выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие вопрос экспертизы водозаборно-очистных сооружений
		Владеть: навыками использования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих вопрос экспертизы водозаборно-очистных сооружений
	ПК-3.2. Оценка соответствия технических и технологических решений системы водоснабжения требованиям нормативно-	Знать: методы анализа соответствия технических и технологических решений водозаборно-очистных сооружений требованиям нормативно-технических документов

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	технических документов	Уметь: проводить оценку соответствия технических и технологических решений водозаборно-очистных сооружений требованиям нормативно-технических документов
		Владеть: навыками использования нормативно-правовых и нормативно-технических документов
	ПК-3.3. Составление экспертного заключения по результатам экспертизы системы водоснабжения	Знать: правила составления экспертного заключения по результатам экспертизы водозаборно-очистных сооружений
		Уметь: составлять экспертное заключение по результатам экспертизы водозаборно-очистных сооружений
		Владеть: навыками составления экспертного заключения по результатам экспертизы водозаборно-очистных сооружений
ПК-4. Способен осуществлять преподавательскую деятельность по программам профессионального обучения и образования в области строительства	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
		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

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	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

##### 4.1. Водозаборно-очистные сооружения 1

Семестр 1

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Раздел 1. Общая характеристика водозаборно-очистных сооружений	Лек	Тема 1. Водозаборно-очистные сооружения с предпочисткой и улучшением качества воды в водоисточниках.	1	2	–	–	Реферат
	Пр	1.1. Водоприемные ковши.	1	2	–	–	Доклад
	Пр	1.2. Наливные водоемы и водохранилища	1	2	–	–	Доклад
	Пр	1.3. Каналы и биоплато с высшей водной растительностью	1	2	–	–	Доклад
Раздел 2. Водоочистные устройства на водозаборно-очистных сооружениях	Лек	Тема 2. Водоочистные функции водозаборных комплексов. Классификация водозаборно-очистных сооружений и комплексов	1	2	–	–	Реферат
	Пр	2.1 Фильтрующие водоприемники.	1	4	–	–	Доклад
	Пр	2.2 Расчет фильтрующих водоприемников	1	4	–	–	Доклад
	Пр	2.3 Сетчатые установки и устройства.	1	4	–	–	Доклад
	Пр	2.4 Гидроциклонные установки.	1	4	–	–	Доклад
	Пр	2.5 Сооружения и устройства с плавающим фильтрующим слоем.	1	2	–	–	Доклад
Раздел 3. Водозаборно-очистные сооружения при различных	Лек	Тема 3. Условия применения водозаборно-очистных сооружений в различных источниках	1	4	–	–	Реферат
	Пр	3.1 Водозаборно-очистные сооружения в системах орошения.	1	2	–	–	Доклад

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
условиях из различных водоисточников	Пр	3.2 Предочистка и кондиционирование подземных вод в водоносном пласте.	1	2	–	–	Доклад
	Пр	3.3 Водозаборно-очистные сооружения в условиях сурового климата и вечной мерзлоты.	1	2	–	–	Доклад
	Пр	3.4 Инфильтрационные сооружения.	1	2	–	–	Доклад
	СР	Подготовка реферата с докладом	1	31,75	–	–	
	ПА	Зачет	1	0,25	–	–	Вопросы к зачету
Итого:				72	–		

## 4.2. Водозаборно-очистные сооружения 2

Семестр 2

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Раздел 4. Водозаборно-очистные сооружения при различных условиях из различных водоисточников	Лек	Тема 1. Водозаборно-очистные сооружения с предочисткой и улучшением качества воды в водоисточниках.	2	4	—	—	Реферат
	Пр	4.1 Водозаборно-очистные сооружения в системах орошения.	2	4	—	—	Доклад
	Пр	4.2 Предочистка и кондиционирование подземных вод в водоносном пласте.	2	4	—	—	Доклад
	Пр	4.3 Водозаборно-очистные сооружения в условиях сурового климата и вечной мерзлоты.	2	4	—	—	Доклад
	ПР	4.4 Инфильтрационные сооружения.	2	4	—	—	Доклад
Раздел 5. Рыбозащита на водозаборно-очистных сооружениях	Лек	Тема 5. Классификация рыбозащитных устройств и сооружений.	2	4	—	—	Реферат
	Пр	5.1.Рыбозащитные функции водозаборно-очистных сооружений	2	4	—	—	Доклад
	Пр	5.2.Сетчатые, жалюзийные и др. рыбозащитные сооружения	2	4	—	—	Доклад
	Пр	5.3.Фильтрующие рыбозащитные сооружения	2	4	—	—	Доклад
	Пр	5.4.Расчет РЗУ	2	4	—	—	Доклад
	СР	Подготовка реферата с докладом	2	32	—	—	
	К	Контроль	2	35,65			Экзамен
	ПА	Зачет	2	0,25	—	—	Вопросы к зачету
Итого:				72	—		

## 5. Образовательные технологии

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

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

## 6. Методические указания по освоению дисциплины

При освоении всех разделов дисциплины необходимо сочетание всех форм учебной деятельности: изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям, выполнение 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. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	ПК-1	Контрольные задания Реферат, доклад Вопросы к зачету №1-60
1	ПК-2	Контрольные задания Реферат, доклад Вопросы к зачету №1-60
1	ПК-3	Контрольные задания Реферат, доклад Вопросы к зачету №1-60
1	ПК-4	Контрольные задания Реферат, доклад Вопросы к зачету №1-60
2	ПК-1	Контрольные задания Реферат, доклад Вопросы к экзамену №1-60
2	ПК-2	Контрольные задания Реферат, доклад Вопросы к экзамену №1-60
2	ПК-3	Контрольные задания Реферат, доклад Вопросы к экзамену №1-60

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
2	ПК-4	Контрольные задания Реферат, доклад Вопросы к экзамену №1-60

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

### **7.2.1. Перечень дискуссионных тем (рефератов)**

1. Водоочистные функции водозаборных комплексов.
2. Классификация водозаборно-очистных сооружений и комплексов.
3. Водоприемные ковши. Типы и конструкции.
4. Расчет водоприемных ковшей.
5. Наливные водоемы и водохранилища.
6. Проблема цветения водоисточников.
7. Каналы и биоплато с высшей водной растительностью.
8. Выбор элементов и расчет элементов каналов и биоплато с высшей водной растительностью.
9. Высшая водная растительность. Роль в самоочищении водоисточников.
10. Фильтрующие водоприемники.
11. Выбор типа, конструкций и места расположения фильтрующих водоприемников.
12. Комбинированные фильтрующие водозаборно-очистные сооружения.
13. Расчет фильтрующих водозаборно-очистных сооружений.
14. Сетчатые установки и устройства.
15. Расчет сетчатых установок и устройств.
16. Гидроциклонные установки.
17. Выбор и расчет гидроциклонных установок.
18. Сооружения и устройства с плавающим фильтрующим слоем.
19. Применение сооружений и устройств с плавающим фильтрующим слоем в системах орошения.
20. Сравнения традиционных схем систем водоснабжения и схем с применением ВОС.
21. Водозаборно-очистные сооружения в системах орошения.
22. Водозаборно-очистные сооружения в системах водоснабжения промышленных предприятий.
23. Предочистка и кондиционирование подземных вод в водоносном пласте.
24. Фильтры водозаборных скважин.
25. Водозаборно-очистные сооружения в условиях сурового климата и вечной мерзлоты.
26. Берегоукрепление габионами.
27. Инфильтрационные сооружения.
28. Примеры ифильтрационных сооружений в России и за рубежом.
29. Поведение рыб и их молоди в водоемах при отборе воды.
30. Существующее состояние рыбозащиты.
31. Направления совершенствования рыбозащитных устройств.
32. Сетчатые рыбозащитные сооружения.
33. Жалюзийные рыбозащитные сооружения.
34. ЭРЗУ.
35. Фильтрующие рыбозащитные сооружения.
36. Фильтрующие кассеты.
37. Гидравлические завесы.
38. Пневматические завесы.
39. Сравнительный анализ различных методов рыбозащиты.

40. Искусственные нерестилища.
41. Выбор мест водоотбора с учетом требований рыбозащиты
42. Эксплуатационная безопасность рыбозащиты при фильтрующем водоприеме.
43. Выбор технологий фильтрующего водоприема и конструкций фильтров водоприемников в качестве рыбозащиты.
44. Требования рыбозащиты при обосновании технологий водоприема, типа, конструкций и режимов эксплуатации водозаборов.
45. Влияние водозаборов на молодь рыб в реках и водохранилищах.
46. Проблемы рыбного хозяйства в РФ и за рубежом.
47. Рыбозащита на морских водозаборах.
48. Изменение видового состава рыб в водоисточниках в условиях повышенной антропогенной нагрузки.

#### **Краткое описание и регламент выполнения**

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

#### **Критерии оценки:**

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

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

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

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

Оценка не выставляется – реферат студентом не представлен.

#### **7.2.2. Контрольные задания**

##### **Типовой(ые) пример(ы) задания(ий)**

1. Водоприемные ковши.
2. Наливные водоемы и водохранилища
3. Каналы и биоплато с высшей водной растительностью
4. Фильтрующие водоприемники.
5. Расчет фильтрующих водоприемников
6. Сетчатые установки и устройства.
7. Гидроциклонные установки.
8. Сооружения и устройства с плавающим фильтрующим слоем.
9. Водозаборно-очистные сооружения в системах орошения.
10. Предочистка и кондиционирование подземных вод в водоносном пласте.

11. Водозаборно-очистные сооружения в условиях сурового климата и вечной мерзлоты.
12. Инфильтрационные сооружения.
13. Рыбозащитные функции водозаборно-очистных сооружений
14. Сетчатые, жалюзийные и др. рыбозащитные сооружения
15. Фильтрующие рыбозащитные сооружения
16. Расчет РЗУ

### **Краткое описание и регламент выполнения**

Студент получает контрольное задание. Расчеты выполняются согласно полученному заданию.

### **Критерии оценки:**

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

## **7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### **7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации**

Семестр 1

<b>№ п/п</b>	<b>Вопросы к зачету</b>
1.	Водоочистные функции водозаборных комплексов.
2.	Классификация водозаборно-очистных сооружений и комплексов.
3.	Типы водоприемных ковшей.
4.	Условия применения водоприемных ковшей.
5.	Назначение и область применения наливных водоемов и водозаборных сооружений на них.
6.	Конструктивное устройство наливных водоемов и водозаборных сооружений на них.
7.	Причины цветения водоисточников.
8.	Виды водорослей вызывающих цветение водоисточников.
9.	Улучшение качества воды в контролируемых водоемах.
10.	Специфика формирования и улучшения качества воды эвтрофированных водоемов.
11.	Очистка воды на биоплато.
12.	Биохимические процессы улучшения качества воды.
13.	Виды высшей водной растительности и степень влияния ее на процессы самоочищения.
14.	Схемы и конструктивное оформление водозаборов с фильтрующим водоприемом.
15.	Классификация водозаборов с фильтрующим водоприемом.
16.	Особенности отбора воды фильтрующими водоприемниками.
17.	Защитно-барьерная водоочистная эффективность фильтрующих водозаборов.
18.	Восстановление проницаемости защитно-фильтрующих устройств водоприемников.
19.	Сетчатые полотна на водозаборно-очистных сооружениях.
20.	Эффективность очистки воды на сетчатых установках.
21.	Область применения и преимущества плавающих загрузок.
22.	Фильтрующие материалы и их свойства.
23.	Русловые водозаборно-очистные сооружения.
24.	Береговые водозаборно-очистные сооружения.

## Семестр 2

№ п/п	Вопросы к экзамену
1.	Водоочистные функции водозаборных комплексов. Классификация водозаборно-очистных сооружений и комплексов.
2.	Типы и условия применения водоприемных ковшей.
3.	Определение основных размеров водоприемных ковшей. Расчеты выпадения взвешенных наносов.
4.	Назначение и область применения, конструктивное устройство наливных водоемов и водозаборных сооружений.
5.	Улучшение качества воды в контролируемых водоемах. Специфика формирования и улучшения качества воды эвтрофированных водоемов.
6.	Формирование качества воды в каналах. Роль высших водных растений и зоопланктона в улучшении качества воды.
7.	Очистка воды на биоплато. Обессоливание воды в прибрежных вегетационных емкостях.
8.	Биохимические процессы улучшения качества воды.
9.	Насадки для иммобилизированной микрофлоры. Конструкции биореакторов.
10.	Эффективность биологической предочистки поверхностных вод.
11.	Схемы, классификация и конструктивное оформление водозаборов с фильтрующим водоприемом. Особенности отбора воды фильтрующими водоприемниками.
12.	Основные закономерности и моделирование процессов фильтрования.
13.	Защитно-барьерная водоочистная эффективность фильтрующих водозаборов. Восстановление проницаемости защитно-фильтрующих устройств водоприемников.
14.	Гидродинамические закономерности фильтрования воды через сетчатые полотна.
15.	Технологические закономерности процесса осветления воды и промывки полотен. Эффективность очистки воды на сетчатых установках.
16.	Основные гидравлические и технологические закономерности водозаборно-очистных гидроциклонных установок.
17.	Гидроциклонные установки с вакуумным и напорно-вакуумным режимом работы. Напорные гидроциклонные установки.
18.	Область применения и преимущества плавающих загрузок. Фильтрующие материалы и их свойства.
19.	Русловые и береговые водозаборно-очистные сооружения.
20.	Комбинированные водоочистные комплексы и станции заводского изготовления. Передвижные компактные установки.
21.	Качество воды в источниках орошения. Улучшение агробиологических качеств оросительной воды.
22.	Основы проектирования эксплуатации водозаборно-очистных сооружений и установок в системах орошения.
23.	Фильтры водозаборных скважин и шахтных колодцев. Обезжелезивание воды в водоносном пласте.
24.	Закономерности взаимосвязи поверхностных и аллювиальных вод и формирование таликовых зон под водоисточниками.
25.	Опыт исследований, проектирования, строительства и эксплуатации водозаборно-очистных сооружений и их совершенствование на Севере.
26.	Особенности фильтрующего водоприема в районах распространения вечномёрзлых грунтов. Технология забора и очистки воды из перемерзающих рек.
27.	Типы и конструкции инфильтрационных сооружений и область их применения.
28.	Искусственное пополнение запасов подземных вод.



№ п/п	Вопросы к экзамену
29.	Комбинированные водозаборно-очистные устройства на базе гидроциклонов в системах мелиорации и сельхоз водоснабжения.
30.	Совместное удаление взвесей и водорослей в процессе водоприема.
31.	Поведение рыб и их молоди в водоёмах при отборе воды водоприёмниками водозаборных сооружений.
32.	Основные факторы, предопределяющие попадание рыб и их молоди в водоприёмные устройства водозаборов.
33.	Существующее состояние рыбозащиты и направления совершенствования рыбозащитных устройств.
34.	Основные типы и конструкции рыбозащитных устройств и их биолого-технологическая оценка.
35.	Требования рыбозащиты при обосновании технологий водоприема, типа, конструкций и режимов эксплуатации водозаборов.
36.	Применение фильтров водоприемников в качестве средства рыбозащиты.
37.	Примеры использования фильтрующих водоприемников для рыбозащиты.
38.	Рыбозащитное действие фильтрующих элементов водоприемников
39.	Выбор мест водоотбора с учетом требований рыбозащиты.
40.	Особенности рыбозащиты при фильтрующем водоприеме из крупных водоемов.
41.	Рыбозащита при бесплотинном фильтрующем водоприеме из малых водотоков.
42.	Эксплуатационная безопасность рыбозащиты при фильтрующем водоприеме.
43.	Ихтиолого-инженерная и эколого-экономическая эффективность фильтрующих рыбозащитных устройств на водозаборах.
44.	Классификация водоприемников с фильтрующими элементами в качестве РЗУ.
45.	Оценка функциональной целесообразности фильтрующего водоприема для целей рыбозащиты.
46.	Основные закономерности фильтрации воды в различных материалах фильтрующих рыбозащитных устройств водоприемников.
47.	Гидравлические расчеты фильтрующих рыбозащитных элементов водоприемников.
48.	Выбор технологий фильтрующего водоприема и конструкций фильтров водоприемников в качестве рыбозащиты.
49.	Выбор типа, конструкций и режима эксплуатации фильтрующих рыбозащитных устройств.
50.	Гидравлические расчеты фильтрующих рыбозащитных сооружений.
51.	Выбор мест водоотбора с учетом требований рыбозащиты.
52.	Особенности рыбозащиты при фильтрующем водоприеме из крупных водоемов.
53.	Рыбозащита при бесплотинном фильтрующем водоприеме из малых водотоков.
54.	Рыбозащитное действие фильтрующих элементов водоприемников.
55.	Выбор мест водоотбора с учетом требований рыбозащиты.
56.	Особенности рыбозащиты при фильтрующем водоприеме из крупных водоемов.
57.	Рыбозащита при бесплотинном фильтрующем водоприеме из малых водотоков.
58.	Классификация водоприемников с фильтрующими элементами в качестве РЗУ.
59.	Оценка функциональной целесообразности фильтрующего водоприема для целей рыбозащиты.
60.	Основные закономерности фильтрации воды в различных материалах фильтрующих рыбозащитных устройств водоприемников.

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
1	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; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущена ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные, по замечанию преподавателя.</p>
		«не зачтено»	<p>не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание студентом большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании технической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, 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>
2	Экзамен устно	«отлично»	если экзаменуемый правильно, четко и в полном объеме изложил теоретический материал, проявив полную самостоятельность и творческий подход при обосновании утверждений
		«хорошо»	если ответ в целом отвечает требованиям к оценке "отлично", но проверяемый допускал отдельные неточности, вызвал необходимость дополнительных (уточняющих) вопросов и дал на них правильные ответы

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
		«удовлетворительно»	если проверяемый показал при ответе знания основного учебного материала, но затруднялся подтвердить теоретические положения конкретными примерами или обосновать их, докладывал материал недостаточно четко, иногда требовал наводящих вопросов
		«неудовлетворительно»	если проверяемый допускал грубые ошибки при ответе на поставленные вопросы, не знал порядок применения полученных знаний на практике

## 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	Бешенцев В.А. Трофимова Н.С.	Водоснабжение [Электронный ресурс]	учебное пособие	2016	ЭБС «IPRbooks»
2	Фокичева Е.А., Алексеев М.И.	Планирование эксперимента и обработка результатов исследований: учебное пособие	учебное пособие	2016	ЭБС "Лань"
3	К.В. Беспалова, И.А. Лушкин, Селезнева А.В., Селезнев В.А.	Рациональное использование и инженерно-экологическая защита водной среды	учебное пособие	2020	Репозиторий ТГУ
4	Орлов Е.В.	Водозаборные сооружения из поверхностных источников	учебное пособие	2017	ЭБС "Znanium "

### 8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Филенков В.М., Лушкин И.А., Кучеренко М.Н.	Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий	учебное пособие	2016	15
2	Филенков В.М., Лушкин И.А., Кучеренко М.Н.	Повышение надежности систем водоснабжения	учебное пособие	2016	15
3	Филенков В.М., Лушкин И.А., Кучеренко М.Н.	Аварийность систем водоснабжения на опасных производственных объектах	учебное пособие	2016	15

### 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	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	Office Standart	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно
3	Консультант +	Договор №1522 от 25.12.2015 бессрочный

### 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	Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401)	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет
2	Лаборатория "Санитарно-техническое оборудование зданий и сооружений". 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-307 )	Доска аудиторная , стол преподавательский , Столы ученические двухместные (моноблоки) , проектор переносной.