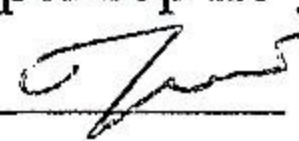


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Вологодский государственный университет»
(ВоГУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 А.Н. Тритенко

« 29 » // 2013 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия воды и микробиология

Направление подготовки: 270800.62 – СТРОИТЕЛЬСТВО

Профиль подготовки: Водоснабжение и водоотведение

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

Факультет: заочного и дистанционного обучения

Кафедра: химии

Вологда
2013 г.

Составители рабочей программы
доцент кафедры химии,
кандидат биологических наук
(должность, уч. степень, звание)


(подпись)

/Г.А. Тихановская /

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры химии

Протокол заседания № 4 от «26» 11 2013 г.

Заведующий кафедрой химии
«26» 11 2013 г.


(подпись)

/Г.А. Тихановская /

Рабочая программа одобрена Советом факультета экологии

Протокол заседания № 3 от «28» 11 2013 г.

Председатель методического совета

«28» 11 2013 г.

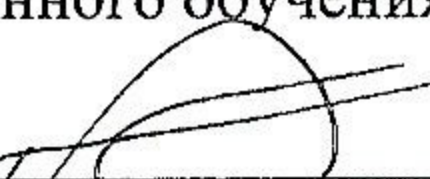

(подпись)

/ Л.Г. Рувинова /

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета заочного и дистанционного обучения

«28» 11 2013 г.


(подпись)

/А.Н. Швецов/

И. о. заведующего кафедрой Водоснабжения и водоотведения

«28» 11 2013 г.


(подпись)

/Е.А. Лебедева/

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Химия воды и микробиология» являются:

1. Овладение студентами в процессе обучения и воспитания общекультурными и профессиональными компетенциями.
2. Развитие у студентов целеустремленности, организованности и культуры мышления.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина относится к математическому и естественнонаучному циклу ООП ВПО, дисциплина по выбору изучается на 4 курсе в 7 и 8 семестрах.

Для освоения данной дисциплины как последующей необходимо изучение следующих дисциплин ООП: математика, физика, физическая и коллоидная химия. Взаимосвязь данной дисциплины с предшествующими отражена в матрице междисциплинарных связей.

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

знать: основные законы химии, ионные реакции в растворах, периодический закон Д.И. Менделеева, основные закономерности протекания химических реакций, растворы электролитов, дисперсные системы, коллоиды.

уметь: составлять уравнения химических реакций окисления - восстановления и гидролиза.

владеть: методами расчета концентраций растворов, термодинамических величин, характеризующих вероятность и направление химических реакций и навыками работы в химической лаборатории.

3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: закономерности формирования и основные характеристики состава природных и сточных вод, теоретические основы химических, физико-химических и биохимических методов очистки воды разного качества (ПК-1, ПК-2, ПК-8);

уметь: рассчитывать количества реагентов для обработки воды и определять оптимальные дозы реагентов при обеззараживании, обесцвечивании и осветлении воды (ПК-9, ПК-12, ПК-17);

владеть: навыками аналитической работы при проведении полного и сокращенного санитарно-химического анализа природных и сточных вод, элементами контроля процессов обработки воды (ПК-19, ПК-21, ПК-22).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 ЗЕТ (180 часов), в том числе в семестрах:

Семестр №	Трудоемкость					РПР, курсовая работа, курсовой проект	Форма промежуточной аттестации
	Всего		Аудиторная	СРС	Экз./зачет		
	ЗЕТ	час.					
7-8	5	180	Всего – 16, лекций – 8, практич – 8	155	9	Контрольная работа №1	экзамен

№ п/ п	Наименование темы	Кол-во недель	Трудоемкость							
			аудиторная работа, час				СРС, час			
			Всего	Лекция	Практ.	Лаб. раб.	Всего	Изучение мат-ла	КР, РГР, КПиКР	Текущий проме- жут.контр оль
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Тема: Физические свойства воды. Растворимость веществ в воде. Физические свойства воды и их значение для процессов, протекающих в живой природе. Понятие о системах, фазах, компонентах. Диаграмма состояния воды. Производство растворимости. Факторы, влияющие на растворимость труднорастворимых электролитов. Солевой эффект. Способы выражения концентрации растворов. Диссоциация воды, активная реакция среды. <i>Знать</i> физические свойства воды и факторы, влияющие на растворимость труднорастворимых электролитов. <i>Уметь</i> определять температуру кипения и плавления воды в зависимости от давления по диаграмме состояния воды. <i>Владеть</i> методами расчета произведения растворимости и условий образования осадка и методами выражения результатов анализа.	7	0,5	0,5	-	-	25	5	вып. контр.раб. 20	Тематическое тестирование
2	Тема: Физико-химические свойства разбавленных водных растворов неэлектролитов. Особенности свойств электролитов. Кинетика химических реакций. Зависимость скорости реакции от концентрации и температуры. Окислительно-восстановительные процессы и окислительно-восстановительные потенциалы. <i>Знать</i> кинетические закономерности протекания реакций в гомо и гетерогенных системах. <i>Уметь</i> рассчитывать окислительно-восстановительные потенциалы открытых водоемов. <i>Владеть</i> методами определения кислотности, щелочности и жесткости воды.		0,5	0,5	-	-	10	10		Тематическое тестирование
3	Тема: Особенности химического состава природных и сточных вод. Классификация примесей природных вод на основе их фазоводисперсной характеристики. Условия формирования химического состава природных вод. Особенности химического состава бытовых и атмосферных сточных вод. Характеристика наиболее распространенных примесей промышленных сточных вод, их ПДК, послед-		0,5	0,5	-	-	10	10		Тематическое тестирование

	ствия попадания в водоемы хозяйственно-питьевого и рыбо-хозяйственного значения. Знать условия формирования химического состава природных вод, основные ингредиенты природных вод и основные примеси промышленных сточных вод. Уметь определять последствия попадания в водоемы хозяйственно-питьевого и рыб-хозяйственного значения промышленных сточных вод. Владеть методами расчета и интерпретации термодинамических характеристик химических реакций.									
4	Тема: Физико-химические основы процессов обработки природных и сточных вод. Классификация методов очистки природных и сточных вод на основе фазово-дисперсной характеристики примесей. Физико-химические основы удаления из воды взвешенных и коллоидно-дисперсных примесей. Реагентные и безреагентные методы, зависимость выбора метода удаления от размера частиц. Знать физико-химические основы процессов обработки природных и сточных вод. Уметь определять оптимальную дозу коагулянта для обработки воды. Владеть методами определения форм азота, железа и марганца в воде.		0,5	0,5	-	-	10	10		Тематическое тестирование
5	Тема: Коагулянты, их свойства и механизм действия. Зависимость выбора оптимальных условий обработки различными коагулянтами от качества воды. (Мутности, цветности, содержания, состава растворенных солей, размеров дисперсных примесей.). Структурообразование при обработке воды коагулянтами и его зависимость от гидродинамики процесса. Знать закономерности структурообразования при обработке воды коагулянтами, природу и свойства флокулянтов, механизм их действия. Уметь определять оптимальные условия обработки воды коагулянтами. Владеть методами расчета дозы извести и других реагентов при умягчении воды.		0,5	0,5	-	-	10	10		Тематическое тестирование
6	Тема: Физико-химические основы удаления из воды ионных примесей. Физико-химические методы. Ионный обмен. Иониты (катиониты и аниониты), их природа, строение и свойства. Механизм и закономерности ионного обмена. Влия-		0,5	0,5	-	-	10	10		Тематическое тестирование

	ние pH среды на величину обменной емкости катионитов и анионитов, регенерация ионитов, использование дешевых природных веществ в качестве ионитов, области использования ионного обмена в очистке природных и сточных вод. Электродиализ. Знать физико-химические закономерности и методы ионного обмена, характеристики ионитов и возможности использования в качестве ионообменных дешевых природных материалов. Уметь определять величину обменной емкости ионитов. Владеть методами определения кислорода, растворенного в воде, ХПК и перманганатной окисляемости.								
7	Тема: Методы обработки воды. Причины избирательного переноса ионов при электродиализе, электро-химические активные мембраны. Гиперфильтрация, области использования, причины избирательного переноса ионов и низкомолекулярных органических веществ при гиперфильтрации. Знать физико-химические основы процессов электродиализа и гиперфильтрации, роль ионного обмена, электродиализа и гиперфильтрации в разработке бессточных систем водоснабжения. Уметь вычислять водородный показатель, константу и степень гидролиза соли. Владеть методами определения глубины гидролиза соли в различных условиях.	0,5	0,5	-	-	10	10		Тематическое тестирование
8	Тема: Обеззараживание воды. Реагентное обеззараживание. Хлорирующие реагенты, механизм обеззараживающего действия, хлороемкость воды в отсутствие и присутствии солевого аммиака, выбор оптимальных режимов хлорирования, хлорирование с амминизацией, контроль хлорирования. Озонирование. Знать физико-химические основы процессов обеззараживания воды реагентным и безреагентным методами. Уметь определять оптимальную дозу хлора для обеззараживания вод различного состава. Владеть методами определения остаточного хлора, сульфатов, хлоридов и ортофосфатов.	0,5	0,5	-	-	10	10		Тематическое тестирование
9	Тема: Корректирование качества воды. Корректирование качества воды. Умягчение воды. Методы реагентного умягчения, их эффективность, кон-	0,5	0,5	-	-	10	10		Тематическое тестирование

	троль процессов реагентного умягчения. Ионообменное умягчение. Естественные и искусственные катиониты, Р- и Na-катионирование, зависимость ионообменного умягчения от различных факторов, контроль процессов. Опреснение и обессоливание воды. Знать методы умягчения воды, обезжелезивания, фторирования и дефторирования воды. Уметь подобрать методику умягчения воды в соответствии с требованиями конкретного водо-пользователя. Владеть методами дегазации воды и методами контроля процессов.								
10	Тема: Физиология микроорганизмов. Химический состав клетки. Ферменты: строение, механизм действия, кинетика ферментативных реакций. Конструктивный и энергетический метаболизм и их взаимосвязь. Типы питания и способы существования микроорганизмов. Процессы ассимиляции и диссимиляции как проявление закона единства противоположностей. Микроорганизмы и окружающая среда. Знать основу строения клетки микроорганизмов, химический состав клетки, сущность обменных процессов в аэробных и анаэробных условиях. Уметь определять заряд, направление движения частиц золя. Владеть методами определения влияния физических, химических и биологических факторов на жизнедеятельность микроорганизмов.	0,5	0,5	-	-	10	10		Тематическое тестирование
11	Тема: Микронаселение природных вод. Основные принципы санитарной оценки качества воды. Санитарно-показательные микроорганизмы и требования, предъявляемые к ним. Коли-тест. Биологический контроль степени обеззараженности питьевых вод. Знать санитарно гигиенические показатели качества воды. Коли-тест, Коли-индекс. Уметь характеризовать условно-патогенные микроорганизмы и требования к их использованию при проведении санитарно-гигиенических исследований воды. Владеть методами определения коли-теста, коли-индекса и доз реагентов при обезжелезивании, демангировании и обескремнивании воды.	2,5	0,5	2	-	10	10		Тематическое тестирование
12	Тема: Характер и источники загрязнения водоемов. Первичное и вторичное загрязнение водоемов. Роль биогенных элементов в процессах эвтрофикации. Биоцено-	2,5	0,5	2	-	10	10		Тематическое тестирование

	зы открытых водоемов. Система сапробности организмов и ее применение для оценки степени загрязненности водоемов. Процессы самоочищения и роль различных групп микроорганизмов в самоочищении водоема. <i>Знать</i> биоценозы открытых водоемов, систему сапробности организмов и ее применение для оценки качества воды. <i>Уметь</i> пользоваться современными методами биотестирования и биоиндикации воды. <i>Владеть</i> методами определения общего числа аэробных сапрофитов в пробе воды.									
13	Тема: Окисление органических веществ в аэробных условиях. Общее направление биохимических процессов, использование органических загрязнений сточных вод в конструктивном и энергетическом метаболизме, последовательность разложения сложных органических соединений, элементарный состав илов и его зависимость от различных факторов. <i>Знать</i> закономерности окисления органических веществ в аэробных условиях, микрофлору и микрофауну активного ила и биопленки. <i>Уметь</i> определять общее направление биохимических процессов. <i>Владеть</i> методами расчета кинетических и термодинамических характеристик биохимических реакций.		3	1	2	-	10	10		Тематическое тестирование
14	Тема: Окисление органических веществ в анаэробных условиях. Общее направление биохимических процессов и последовательность разложения сложных органических веществ, общность и различие аэробных и анаэробных процессов. Метановое брожение: характеристика микрофлоры кислой и щелочной фаз брожения, оптимальные условия существования микроорганизмов, осуществляющих процесс брожения, причины нарушения согласованного течения кислой и щелочной фаз. <i>Знать</i> биохимические характеристики метанного брожения, причины нарушения согласованного течения кислой и щелочной фаз. <i>Уметь</i> интерпретировать данные бактериологического и гельминтологического контроля степени обезвреженности осадка при биологической очистке. <i>Владеть</i> методами биотестирования окружающей среды.		3	1	2	-	10	10		Тематическое тестирование
	Итого:		16	8	8	-	155	135	20	экзамен

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Темы, перечень контрольных вопросов для проведения текущего контроля и / или промежуточной аттестации

№ п/п	Тема, контрольные вопросы
1	2
1.	Тема: ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВОДЫ. РАСТВОРИМОСТЬ ВЕЩЕСТВ В ВОДЕ.
1.1.	Физические свойства воды и их значение для процессов, протекающих в живой природе.
1.2.	Понятие о системах, фазах, компонентах.
1.3.	Диаграмма состояния воды.
2.	Тема: ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА РАЗБАВЛЕННЫХ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ НЕЭЛЕКТРОЛИТОВ.
2.1.	Особенности свойств электролитов.
2.2.	Кинетика химических реакций.
2.3.	Зависимость скорости реакции от концентрации и температуры.
2.4.	Окислительно-восстановительные процессы и окислительно-восстановительные потенциалы.
2.5.	Поверхностные явления.
2.6.	Адсорбция и катализ.
3.	Тема: ОСОБЕННОСТИ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПРИРОДНЫХ И СТОЧНЫХ ВОД.
3.1.	Классификация примесей природных вод на основе их фазоводисперсной характеристики.
3.2.	Условия формирования химического состава природных вод.
3.3.	Особенности химического состава бытовых и атмосферных сточных вод.
3.4.	Городские сточные воды
4.	Тема: ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ ПРИРОДНЫХ И СТОЧНЫХ ВОД.
4.1.	Классификация методов очистки природных и сточных вод на основе фазово-дисперсной характеристики примесей.
4.2.	Физико-химические основы удаления из воды взвешенных и коллоидно-дисперсных примесей.
4.3.	Реагентные и безреагентные методы, зависимость выбора метода удаления от размера частиц.
5.	Тема: КОАГУЛЯНТЫ, ИХ СВОЙСТВА И МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ.
5.1.	Зависимость выбора оптимальных условий обработки различными коагулянтами от качества воды.
5.2.	Структурообразование при обработке воды коагулянтами и его зависимость от гидродинамики процесса.
5.3.	Флокулянты (анионо- и катионоактивные), их природа, свойства и механизм действия, выбор оптимальной дозы.
5.4.	Активированная кремневая кислота, механизм ее флокулирующего действия, достоинства и недостатки.
5.5.	Использование замутнителей при коагуляции высокоцветных и маломутных вод.
6.	Тема: ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УДАЛЕНИЯ ИЗ ВОДЫ ИОННЫХ ПРИМЕСЕЙ.
6.1.	Физико-химические методы.

6.2.	Ионный обмен.
6.3.	Иониты (катиониты и аниониты), их природа, строение и свойства.
6.4.	Механизм и закономерности ионного обмена.
7.	Тема: МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ВОДЫ.
7.1.	Причины избирательного переноса ионов при электродиализе, электро-химические активные мембраны.
7.2.	Гиперфльтрация, области использования, причины избирательного переноса ионов и низкомолекулярных органических веществ при гиперфльтрации.
7.3.	Роль ионного обмена, электродиализа и гиперфльтрации в разработке бессточных систем.
7.4.	Реагентные методы (обработка известью, содой, кислотами и щелочами), области использования, химизм процессов и их контроль.
8.	Тема: ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ ВОДЫ.
8.1.	Реагентное обеззараживание.
8.2.	Хлорирующие реагенты, механизм обеззараживающего действия, хлороемкость воды в отсутствии и присутствии солевого аммиака, выбор оптимальных режимов хлорирования, хлорирование с амминизацией, контроль хлорирования.
8.3.	Озонирование.
8.4.	Получение озона, бактерицидность, выбор оптимальных режимов озонирования, контроль, достоинства и недостатки озонирования.
8.5.	Перспективы использования йода, хлорида брома в качестве обеззараживающих реагентов.
9.	Тема: КОРРЕКТИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ
9.1.	Корректирование качества воды.
9.2.	Умягчение воды.
9.3.	Методы реагентного умягчения, их эффективность, контроль процессов реагентного умягчения.
9.4.	Ионообменное умягчение.
9.5.	Естественные и искусственные катиониты, R- и Na-катионирование, зависимость ионообменного умягчения от различных факторов, контроль процессов.
10.	Тема: ФИЗИОЛОГИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ.
10.1.	Химический состав клетки.
10.2.	Ферменты: строение, механизм действия, кинетика ферментативных реакций.
10.3.	Конструктивный и энергетический метаболизм и их взаимосвязь.
10.4.	Типы питания и способы существования микроорганизмов
10.5.	Процессы ассимиляции и диссимиляции как проявление закона единства противоположностей
11.	Тема: МИКРОНАСЕЛЕНИЕ ПРИРОДНЫХ ВОД.
11.1.	Основные принципы санитарной оценки качества воды.
11.2.	Санитарно-показательные микроорганизмы и требования, предъявляемые к ним.
11.3.	Коли-тест
11.4.	Биологический контроль степени обеззараженности питьевых вод
11.5.	Санитарно-эпидемиологическая опасность сточных вод и ее оценка.
12.	Тема: ХАРАКТЕР И ИСТОЧНИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДОЕМОВ.
12.1.	Первичное и вторичное загрязнение водоемов.
12.2.	Роль биогенных элементов в процессах эвтрофикации.
12.3.	Биоценозы открытых водоемов

12.4.	Система сапробности организмов и ее применение для оценки степени загрязненности водоемов
12.5.	Процессы самоочищения и роль различных групп микроорганизмов в самоочищении водоема.
13.	Тема: ОКИСЛЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В АЭРОБНЫХ УСЛОВИЯХ.
13.1.	Общее направление биохимических процессов, использование органических загрязнений сточных вод в конструктивном и энергетическом метаболизме, последовательность разложения сложных органических соединений, элементарный состав илов и его зависимость от различных факторов.
13.2.	. Микрофлора и микрофауна активного ила и биопленки, состав бактериального населения илов и факторы, определяющие его, роль в процессах очистки, показательная функция простейших.
13.3.	Почвенные методы очистки, сущность процессов, биоценозы почв и характер их взаимодействия с микрофлорой сточной воды.
14.	Тема: ОКИСЛЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В АНАЭРОБНЫХ УСЛОВИЯХ.
14.1.	Общее направление биохимических процессов и последовательность разложения сложных органических веществ, общность и различие аэробных и анаэробных процессов
14.2.	Метановое брожение: характеристика микрофлоры кислой и щелочной фаз брожения, оптимальные условия существования микроорганизмов, осуществляющих процесс брожения, причины нарушения согласованного течения кислой и щелочной фаз
14.3.	Бактериологический и гельминтологический контроль степени обезвреженности осадка

5.2. Задания для проведения текущего контроля и / или промежуточной аттестации

5.2.1. Задания промежуточной аттестации в виде экзамена включают: вопросы, требующие ответов в письменной форме, и задачу, требующую практического решения и ответа в письменной форме.

№ п/п	Задание
1	2
Экзаменационные задания.	
1.	1. Теоретические основы курса. Скорость химических реакций. Расчеты. 2. Растворимость веществ в воде. Закон Генри. Свойства растворов. 3. Задача.
2.	1. Поверхностные явления. Адсорбция и катализ 2. Гидролиз солей. Буферные растворы. 3. Задача.
3.	1. Кислотность и щелочность растворов. 2. Дисперсные системы. Классификация. коллоидные растворы. классификация. Свойства. Получение. Строение мицеллы золя. 3. Задача.
4.	1. Причины устойчивости и коагуляции коллоидных (растворов) систем. Изoeлектрическая точка. 2. Вода в природе. Аномалии физических свойств. Изотопный состав воды. Диаграмма состояния воды. 3. Задача.
5.	1. Природные воды. Химические ингредиенты природных вод и их значение для оценки качеств воды. 2. Жесткость воды. Умягчение и обессоливание. 3. Задача.

6.	1. Катионирование воды. Области применения. Основные марки катионитов. Достоинства и недостатки. 2. Обеззараживание воды хлором и хлорсодержащими веществами. 3. Задача.
7.	1. Методы обеззараживания воды. Достоинства и недостатки. 2. Химические методы очистки сточных вод. Тяжелые металлы, цианиды, соединение хром VI. 3. Задача.
8.	1. Методы обезжелезивания и демангирования воды. 2. Фторирование и дефторирование воды. 3. Задача.
9.	1. Дегазация и удаление кремния. 2. Основные показатели качества воды. Санитарно-химический анализ воды, полный и сокращенный. 3. Задача.
10.	1. Растворимый O_2, ХПК, БПК, методы определения. Связи между показателями. 2. Требования к воде промышленного водоснабжения. 3. Задача.
11.	1. Морфология и систематика микроорганизмов. Вирусы и фаги, бактерии. Актино. Типы питания. 2. Грибы и водоросли. Морфология. Среда обитания. Типы питания и дыхания. 3. Задача.
12.	1. Простейшие и коловратки. Морфология. Среда обитания. Типы питания и дыхания. 2. Взаимодействие организмов со средой. Конструктивный и энергетический обмен. 3. Задача.
13.	1. Ферменты. Механизм действия. Классификация. 2. Питание микроорганизмов. Автотрофы и гетеротрофы. Представители. Место обитания по системе соприкосновения. 3. Задача.
14.	1. Отношение организмов к источникам энергии. Фототрофы, хемотротрофы. Представители. Среда обитания по системе соприкосновения. 2. Аккумуляция энергии в клетках микроорганизмов. 3. Задача.
15.	1. Биологическое окисление. Тип дыхания. Аэробы, анаэробы. 2. Закономерности роста культуры микроорганизма. 3. Задача.
16.	1. Влияние факторов внешней среды на жизнедеятельность микроорганизмов. Физические и химические факторы. 2. Биологические факторы влияющие на жизнедеятельность микроорганизмов. 3. Задача.
17.	1. Типы биоценозов. Источники и характер загрязнения водоемов. 2. Процесс самоочищения водоемов, физические, химические и биологические факторы. 3. Задача.
18.	1. Система соприкосновения для оценки качества воды в водоеме. 2. Биоочистные сооружения. Биоценоз активного ила. 3. Задача.
19.	1. Основные этапы развития микробиологии. 2. Коли-титр. Коли-индекс. Общее число аэробных сопрофитов. 3. Задача.
20.	1. Химическая и биологическая характеристика полисопробной зоны водоема. 2. Химическая и биологическая характеристика омосопробной зоны водоема. 3. Задача.

6. ТЕМЫ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

1. Физические свойства воды. Растворимость веществ в воде.
2. Физико-химические свойства разбавленных водных растворов неэлектролитов.
3. Особенности химического состава природных и сточных вод.
4. Физико-химические основы процессов обработки природных и сточных вод.
5. Коагулянты, их свойства и механизм действия.
6. Физико-химические основы удаления из воды ионных примесей.
7. Методы обработки воды.
8. Обеззараживание воды.
9. Корректирование качества воды
10. Физиология микроорганизмов.
11. Микронаселение природных вод.
12. Характер и источники загрязнения водоемов.
13. Окисление органических веществ в аэробных условиях
14. Окисление органических веществ в анаэробных условиях.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Библиографическое описание по ГОСТ	Кол-во экземпляров в библиотеке ВоГТУ	Наличие литературы на кафедре и в других библиотеках
I	2	3
<u>Основная литература</u> 1. Ивчатов, А. Л. Химия воды и микробиология: учебник для сред. спец. учеб. заведений по специальности "Водоснабжение и водоотведение" / А. Л. Ивчатов, В. И. Малов. - М.: ИНФРА-М, 2006. - 216, [1] с.: ил. - (Среднее профессиональное образование). - (*)	3	
<u>Дополнительная литература</u> 1. Физикохимия воды и водных растворов: учеб. пособие по направлению "Стр-во" / А. Ф. Никифоров, Е. В. Мигалатий, В. И. Аксенов и др.; науч. ред. А. Ф. Никифоров. - 2-е изд., стер. - Екатеринбург: ГОУ УГТУ-УПИ, 2003. - 91 с.: ил.	2	
<u>Методическая литература</u> 1. Тихановская, Г.А. Химия воды и микробиология: учеб. пособие / Г.А. Тихановская. - Вологда: ВоГТУ, 2001. - 115с.: ил. 2. Химия воды и микробиология: метод. указания для студентов - заочников: ФВЗО: Спец.: 290800. Ч.1/ сост.: Тихановская Г.А., Воропай Л.М., Шпагина И.Н. - Вологда: ВоГТУ, 1999. - 22с.	27 32	
<u>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</u> 1. Сайт о химии. - Режим доступа: http://www.xumuk.ru/		

Ответственный за библиографию Бамф. / Бамабон И.И.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Перечень основного оборудования	Нумерация тем
1	2	3
1.	РН-метр	4,5
2.	Термостат жидкостной LOIP; LT-100	9,7,13
3.	Весы ВЛР-200	2,1
4.	Весы Т-1000	2,1
5.	Микроскоп МБС-9	8-14
6.	Калориметр КФК-2МП	3,10
7.	Селективные электроды	4,5
8.	Аквадистиллятор АЭ 25МО	1,2,4,5
9.	Прибор для лабораторных работ «Биолат»	5-9
10.	Нефелометр НФО	4,5
11.	Печь муфельная СНОЛ-7.2/1100	4,5

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО, а также с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению «Строительство» и профилю подготовки «Водоснабжение и водоотведение» и согласно учебному плану указанного направления и профиля подготовки.