

Документ подписан простой электронной подписью.  
Информация о владельце:  
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 02.11.2025 10:45:38  
Уникальный программный ключ:  
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"**

(МГРИ)

## **Химия воды и микробиология**

### **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой	<b>Строительства систем и сооружений водоснабжения и водоотведения</b>	
Учебный план	b080301_22_WW22.plx Направление подготовки 08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО	
Квалификация	<b>Бакалавр</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: зачеты 5
в том числе:		
аудиторные занятия	48,25	
самостоятельная работа	59,75	

#### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	16 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Иные виды контактной работы	0,25	0,25	0,25	0,25
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	48,25	48,25	48,25	48,25
Контактная работа	48,25	48,25	48,25	48,25
Сам. работа	59,75	59,75	59,75	59,75
Итого	108	108	108	108

Москва 2023

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	дать студенту представление о составе и свойствах природных и сточных вод различного происхождения, о видах и назначениях химических и бактериологических анализов воды, а также основываясь на классификации, строении и жизнедеятельности микроорганизмов и её проявлении как полезном, так и вредном, в естественных и искусственно созданных условиях.
-----	--

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:	
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Химия
2.1.2	Общая экология
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Безопасность жизнедеятельности
2.2.2	Оборудование сооружений по очистке природных и сточных вод
2.2.3	Основы промышленного водоснабжения и водоотведения
2.2.4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (производственная практика)
2.2.5	Химия процессов очистки природных и сточных вод
2.2.6	Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения
2.2.7	Методы контроля и регулирования основных технологических параметров в инженерных системах и очистных сооружениях
2.2.8	Мониторинг, прогнозирование и управление качеством водных источников
2.2.9	Технологии очистки воды подземных источников
2.2.10	Технологические процессы в строительстве
2.2.11	Водная экология
2.2.12	Государственная итоговая аттестация (защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты)
2.2.13	Зарубежный рынок техники и технологии водоснабжения и водоотведения
2.2.14	Мировой рынок воды
2.2.15	Хозяйственно-питьевое водоснабжение с использованием подземных вод
2.2.16	Экология поверхностного стока

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата**

**Знать:**

Уровень 1	Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности
Уровень 2	Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического и экспериментального исследований
Уровень 3	Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований

**Уметь:**

Уровень 1	Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й) Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности
Уровень 2	Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа
Уровень 3	Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа

**Владеть:**

Уровень 1	Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами
Уровень 2	Решение инженерно-геометрических задач графическими способами Оценка воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды
Уровень 3	Определение характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях

<b>ОПК-7: Способен использовать и совершенствовать применяемые системы менеджмента качества в производственном подразделении с применением различных методов измерения, контроля и диагностики</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих требования к качеству продукции и процедуру его оценки
Уровень 2	Документальный контроль качества материальных ресурсов
Уровень 3	Документальный контроль качества материальных ресурсов
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	Выбор методов и оценка метрологических характеристик средства измерения (испытания)
Уровень 2	Оценка погрешности измерения, проведение поверки и калибровки средства измерения
Уровень 3	Оценка соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Подготовка и оформление документа для контроля качества и сертификации продукции
Уровень 2	Составления плана мероприятий по обеспечению качества продукции
Уровень 3	Составление локального нормативно-методического документа производственного подразделения по функционированию системы менеджмента качества

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	- свойствах и функции воды в окружающей среде;
3.1.2	- основные гидрохимические закономерности, определяющие экологические особенности природных водных объектов;
3.1.3	- методы гидрохимических исследований.
3.1.4	- устройства, принципы и правила работы с основными гидрохимическими приборами и оборудованием;
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- анализировать результаты исследований и делать выводы о состоянии воды;
3.2.2	- применять методы гидрохимических исследований в оценке экологического состояния водоемов и прогнозировании явлений и процессов в них
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	- теоретического и экспериментально го исследования состояния воды;
3.3.2	- навыками гидрохимического анализа;
3.3.3	- принимать решение о пригодности воды для водопользования
3.3.4	

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
<b>Раздел 1. Тема 1</b>							
1.1	1 Введение. Вода и биосфера. Аномалии свойств воды и их связь со структурой:- структура воды в разных фазах ее существования;- аномалии воды как следствие перестройки структуры воды /Лек/	5	1	ОПК-1 ОПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
1.2	2 Методы отбора проб воды и их фиксации для анализа химического состава воды /Лек/	5	1	ОПК-1 ОПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	

1.3	3 Вода как растворитель. Физико-химические свойства воды: - понятие о строении воды и влиянии строения на свойства; - физические и химические свойства воды как показатели ее качества; - законы термодинамики, равновесные и неравновесные процессы. /Лек/	5	1	ОПК-1 ОПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
1.4	Практическая работа № 1 УСТРОЙСТВО СОВРЕМЕННОГО СВЕТЛОПОЛЬНОГО МИКРОСКОПА И ПРИЕМЫ МИКРОСКОПИРОВАНИЯ /Пр/	5	4	ОПК-1 ОПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
<b>Раздел 2. Тема 2</b>							
2.1	4 Способы выражения концентрации растворов /Лек/	5	1	ОПК-1 ОПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
2.2	5 Химический состав вод: - процессы формирования природных и сточных вод; - группы химического состава. /Лек/	5	0,5	ОПК-1 ОПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
2.3	6 Определение минерализации воды /Лек/	5	0,5	ОПК-1 ОПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
2.4	1 Основы общей микробиологии /СР/	5	15	ОПК-1 ОПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
2.5	Практическая работа № 2 ПОДГОТОВКА К МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ /Пр/	5	4	ОПК-1 ОПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0,5	
<b>Раздел 3. Тема 3</b>							
3.1	7 Общие свойства растворов Природные воды и их характеристика. Солевой состав пресных и морских вод /Лек/	5	0,5	ОПК-1 ОПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	

3.2	8 Анионный состав воды. Определение хлорид - ионов /Лек/	5	0,5	ОПК-1 ОПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
3.3	9 Истинные растворы и коллоидные системы /Лек/	5	0,5	ОПК-1 ОПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
3.4	Практическая работа № 3 КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ УЧЕТ И ПРИЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ  /Пр/	5	4	ОПК-1 ОПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0,5	
3.5	2 Санитарная микробиология /СР/	5	15	ОПК-1 ОПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
<b>Раздел 4. Тема 4</b>							
4.1	10 Определение анионного состава воды на примере сульфатов /Лек/	5	0,5	ОПК-1 ОПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
4.2	11 Газовый состав природных вод /Лек/	5	0,5	ОПК-1 ОПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
4.3	12 Определение растворенного кислорода в воде /Лек/	5	0,5	ОПК-1 ОПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
4.4	Практическая работа № 4 ВОДОРОСЛИ И ГРИБЫ /Пр/	5	4	ОПК-1 ОПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	

4.5	3 Вредная деятельность микроорганизмов /СР/	5	14	ОПК-1 ОПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
<b>Раздел 5. Тема 5</b>							
5.1	13 Биогенные элементы, органические вещества и различные соединения природных вод /Лек/	5	0,5	ОПК-1 ОПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
5.2	14 Определение агрессивных свойств воды по величине окисляемости /Лек/	5	0,5	ОПК-1 ОПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
5.3	15 Гидрохимические классификации: - классификации С.А. Щукарева и В.А. Сулина, Алекина и Александрова Графическое изображение состава вод по классам, типам и группам /Лек/	5	0,5	ОПК-1 ОПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
5.4	Практическая работа № 5 БАКТЕРИИ /Пр/	5	4	ОПК-1 ОПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
5.5	4 Процессы самоочищения водоемов /СР/	5	8	ОПК-1 ОПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
<b>Раздел 6. Тема 6</b>							
6.1	16 Определение рН водных растворов /Лек/	5	0,5	ОПК-1 ОПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
6.2	17 Влияние антропогенных факторов на водные объекты. Загрязнение и охрана природных вод /Лек/	5	0,5	ОПК-1 ОПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	

6.3	18 Формы угольной кислоты как показатель стабильности и агрессивности воды. Определение CO <sub>2</sub> , HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> и CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> /Лек/	5	0,5	ОПК-1 ОПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
6.4	Практическая работа № 6 ПРОСТЕЙШИЕ /Пр/	5	4	ОПК-1 ОПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
6.5	5 Роль микроорганизмов в процессах очистки природных и сточных вод /СР/	5	7,75	ОПК-1 ОПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
<b>Раздел 7. Тема 7</b>							
7.1	19 Основы общей микробиологии /Лек/	5	1	ОПК-1 ОПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
7.2	20 Санитарная микробиология /Лек/	5	1	ОПК-1 ОПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
7.3	21 Вредная деятельность микроорганизмов /Лек/	5	1	ОПК-1 ОПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
7.4	Практическая работа № 7 ГИДРОБИОНТЫ ВОДОЁМОВ /Пр/	5	4	ОПК-1 ОПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0,5	
<b>Раздел 8. Тема 8</b>							
8.1	22 Процессы самоочищения водоемов /Лек/	5	1	ОПК-1 ОПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	

8.2	23 Роль микроорганизмов в процессах очистки природных и сточных вод /Лек/	5	1	ОПК-1 ОПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
8.3	Практическая работа № 8. Микроорганизмы активного ила /Пр/	5	4	ОПК-1 ОПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0,5	
<b>Раздел 9. ИВКР</b>							
9.1	Зачёт /ИВКР/	5	0,25	ОПК-1 ОПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к экзаменационным билетам

1. Основы систематики микроорганизмов.
2. Санитарно-микробиологическая оценка природных вод.
3. Бактерии. Морфологические особенности.
4. Санитарно-микробиологическая оценка сточных вод.
5. Простейшие.
6. Самоочищение водоемов.
7. Водоросли.
8. Вредная деятельность микроорганизмов.
9. Грибы. Плесени.
10. Микробная коррозия и методы борьбы с ней.
11. Цианобактерии и ультрамикробы.
12. Биообрастания и борьба с ними.
13. Элементный состав микробной клетки.
14. Процессы эвтрофикации водоемов и методы борьбы с ними.
15. Ферменты, их классификация.
16. Биологические помехи в работе очистных сооружений систем водоснабжения и их устранение.
17. Метаболизм микроорганизмов.
18. Роль биологических процессов в очистке сточных вод.
19. Представление о росте и развитии микроорганизмов.
20. Физико-химическая характеристика активного ила.
21. Микроорганизмы и окружающая среда.
22. Микробиологическая характеристика активного ила.
23. Влияние физических факторов на микроорганизмы.
24. Биопленка биофильтров.
25. Влияние химических факторов на микроорганизмы.
26. Биоценозы полей орошения.
27. Влияние биологических факторов на микроорганизмы.
28. Биоценозы биологических прудов.
29. Роль микроорганизмов в круговороте веществ.
30. Закономерность биохимического окисления веществ в аэробных условиях.
31. Круговорот азота в природной среде. 32. Условия стабильной работы биологических очистных сооружений.
33. Круговорот фосфора в природной среде
34. Понятие о селективном биоценозе биологических очистных сооружений.
35. Круговорот серы в природной среде.
36. Процессы автоселекции на очистных сооружениях.

37. Патогенные микроорганизмы.
38. Особенности биохимической очистки производственных сточных вод.
39. Индикаторные микроорганизмы при оценке качества природных вод.
40. Анаэробные биохимические процессы в очистке сточных вод.
41. Индикаторные микроорганизмы в оценке работы сооружений биологической очистки
42. Анаэробная обработка осадков сточных вод.
43. Классификация микроорганизмов по отношению к кислороду.
44. Понятие о регенерации активного ила в аэротенке.
45. Основные понятия метаболизма микроорганизмов (автотрофы, гетеротрофы).
46. Роль высшей водной растительности в процессах самоочищения воды.
47. Влияние лимитирующих факторов на рост и развитие микроорганизмов.
48. Компостирование осадков и твердых бытовых отходов.
49. Основные направления по оптимизации процесса жизнедеятельности микроорганизмов.
50. Перспективы биотехнологии в процессах охраны окружающей среды.

### 5.2. Темы письменных работ

1. Новые направления прикладной микробиологии в охране окружающей среды;
2. Новые методы биологического мониторинга окружающей среды;
3. Новые направления в биологической очистке природных вод;
4. Новые направления в борьбе с биопомехами в системе водоснабжения;
5. Новые направления в биологической очистке сточных вод различного происхождения;
6. Новые направления в биологической обработке твердых бытовых отходов, осадков природных и сточных вод;

### 5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины "Химия воды и микробиология" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся по балльно-рейтинговой системе, примеры заданий для практических и лабораторных занятий, билеты для проведения промежуточной аттестации.

Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:

- средств текущего контроля: проверочных работ по решению задач, дискуссии по теме;
- средств итогового контроля – промежуточной аттестации: зачёт в 5 семестре.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1		Гидрология и гидрохимия водоемов различных климатических зон	Владивосток, 1980
Л1.2	Грин Н., Стаут У., Тейлор Д.	Биология	М.: Мир, 1990
Л1.3	Отв. ред. А.И. Ковальчук, Н.С. Шабалина	Химический состав и ресурсы подземных вод Предуралья и Зауралья	Свердловск, 1986
Л1.4	Савенко В. С.	Химический состав взвешенных наносов рек мира	М.: ГЕОС, 2006

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	А.Ю. Гарнаев, Л.Г. Седых, М.Ж. Кристопсонс и др.	Биологическая очистка сточных вод и отходов сельского хозяйства	Рига: Зинатне, 1991
Л2.2	Звягинцев Д. Г., Бабьева И. П., Зенова Г. М.	Биология почв [Электронный ресурс]: учебник	М.: МГУ, 2005
Л2.3	Глинка Н. Л.	Общая химия: учебное пособие	М.: Кнорус, 2018
Л2.4	Перельман А. И.	Геохимия биосферы	М.: ЛЕНАНД, 2017
Л2.5	Портнов А. М.	Общая геохимия	М.: МГРИ, 2019

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
--	---------------------	----------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Соловьев Н.В., Соловьева Т.И., Курбанов Х.Н., Кудрявцева Д.К.	Физико-химия буровых промывочных жидкостей [Электронный ресурс МГРИ] : методическое руководство для магистрантов, направление подготовки 21.04.01 «Нефтегазовое дело», программа подготовки «Строительство глубоких нефтяных и газовых скважин в сложных горно-геологических условиях»	М.: МГРИ-РГГРУ, 2017
ЛЗ.2	Мессерман И.З., Яшина В.И.	Компьютерная обработка и геологическая интерпретация результатов литогеохимического опробования при поисках и прогнозировании медно-порфирового оруденения [Электронный ресурс МГРИ]: учебно-методическое пособие	М.: МГРИ, 2019
ЛЗ.3	Максимова И.В.	Химический состав, структура и свойства минералов [Электронный ресурс МГРИ]: учебно-методическое пособие	М.: МГРИ, 2020

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	МГРИ
Э2	Лань

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Project Standard 2019
6.3.1.2	Windows 10
6.3.1.3	Visual Studio Enterprise 2017/2019

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"
6.3.2.3	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
6.3.2.4	Федеральный портал «Российское образование»

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
6-48	Химическая лаборатория. Аудитория для семинарских занятий.	Островной лабораторный стол - 6 шт., маркерная доска - 1 шт., стул - 33 шт., проектор - 1 шт., экран - 1 шт., мойка - 1 шт., стол аудиторный - 5 шт. Фотомер фотоэлектрический КФК-3 -"ЗОМЗ"	

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<p>Методические указания по изучению дисциплины «Химия воды и микробиология» представлены в Приложении 2 и включают в себя:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.</li> <li>2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.</li> <li>3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.</li> </ol>
--