

Документ подписан простой электронной подписью.
Информация о владельце:
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.11.2023 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)

Водная экология

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Строительства систем и сооружений водоснабжения и водоотведения	
Учебный план	b080301_22_WW22.plx Направление подготовки 08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО	
Квалификация	Бакалавр	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: зачеты 8 курсовые работы 8
в том числе:		
аудиторные занятия	36,25	
самостоятельная работа	71,75	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	12 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12
Практические	24	24	24	24
Иные виды контактной работы	0,25	0,25	0,25	0,25
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	36,25	36,25	36,25	36,25
Контактная работа	36,25	36,25	36,25	36,25
Сам. работа	71,75	71,75	71,75	71,75
Итого	108	108	108	108

Москва 2023

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Цель изучения дисциплины «Водная экология» - это получение студентами научно-теоретических знаний о взаимоотношениях человека и общества со средой обитания, механизмах воздействия на водные ресурсы,, допустимой экологической нагрузки на водную среду способами ограничения антропогенного воздействия на них.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Общая экология
2.1.2	Химия
2.1.3	Физика
2.1.4	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (учебная практика)
2.1.5	Общая гидрогеология
2.1.6	Водохозяйственные системы
2.1.7	Химия воды и микробиология
2.1.8	Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества
2.1.9	Химия процессов очистки природных и сточных вод
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Экономика водоснабжения и водоотведения
2.2.2	Экология поверхностного стока
2.2.3	Государственная итоговая аттестация (защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты)

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

УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

Знать:

Уровень 1	основы обеспечения безопасных и/или комфортных условий труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты
Уровень 2	основы для обеспечения безопасных условий жизнедеятельности в целях сохранения природной среды
Уровень 3	методы проведения учений по предотвращению угроз при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

Уметь:

Уровень 1	выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности для обучающегося и принимать меры по ее предупреждению в условиях образовательного учреждения
Уровень 2	оказывать первую помощь в чрезвычайных ситуациях
Уровень 3	обеспечить устойчивое развитие общества при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

Владеть:

Уровень 1	методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций
Уровень 2	навыками участия в спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятиях в случае возникновения чрезвычайных ситуаций; навыками поддержания безопасных условий жизнедеятельности
Уровень 3	способностью определить свою роль в обеспечении устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

ПК-2: Способен работать с нормативной базой в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования водоснабжения и водоотведения, планировки и застройки населенных мест

Знать:

Уровень 1	нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектных решений систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 2	нормативные документы, устанавливающие требования к подготовке текстовой части проектной документации систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 3	нормативные документы, устанавливающие требования к подготовке текстовой части проектной

	документации систем водоснабжения и водоотведения
Уметь:	
Уровень 1	производить выбор и сравнение проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания
Уровень 2	выполнять гидравлические расчеты объектов систем водоснабжения и водоотведения и расчеты технологических параметров работы объектов систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 3	выполнять гидравлические расчеты объектов систем водоснабжения и водоотведения и расчеты технологических параметров работы объектов систем водоснабжения и водоотведения
Владеть:	
Уровень 1	методикой сравнения проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания
Уровень 2	методами расчета, в том числе с применением информационных технологий систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания
Уровень 3	методами расчета, в том числе с применением информационных технологий систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	водные экологические системы
3.2	Уметь:
3.2.1	анализировать и оценивать степень опасности антропогенного воздействия на водные объекты, прогнозировать возможность спуска сточных вод в водные источники по степени загрязненности сточных вод с учётом ПДК. Уметь оценить степень загрязнения гидросферы
3.3	Владеть:
3.3.1	• оценкой воздействия на экологическую систему;
3.3.2	• защитой водных ресурсов от антропогенного воздействия на них

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. 1 Введение						
1.1	Введение /Лек/	8	1,5		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Предмет экологии (биосистемы, принцип эмерджентности). Состав и структура экосистем, их свойства и функции; образование и разложение органических веществ, экологическая сукцессия. Понятие о водных экологических системах /СП/	8	6		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 2. 2 Природные воды						
2.1	Природные воды /Лек/	8	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Природные воды. Показатель качества воды. Мировые водные ресурсы России. Физико-химическая характеристика природных вод. Химические ингредиенты природных вод и их значение для оценки качества воды. Экологические характеристики водной среды. /Пр/	8	6		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	0,5	

2.3	Показатель качества воды. Мировые водные ресурсы России. Физико-химическая характеристика природных вод. Химические ингредиенты природных вод и их значение для оценки качества воды. Экологические характеристики водной среды. /СР/	8	6		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 3.3 Общие сведения о гидробионтах и жизненных формах населения водной среды						
3.1	Общие сведения о гидробионтах и жизненных формах населения водной среды /Лек/	8	1,5		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Общие сведения о гидробионтах и жизненных формах населения водной среды. Классификация и характеристика микроорганизмов, особенности их жизнедеятельности. Растительный мир водоемов. Высшие и низшие растения. Рыбы, насекомые, членистоногие и др. формы обитателей гидросферы. Взаимоотношения между гидробионтами и окружающей их средой. Трофические цепи в водной среде. Влияние загрязняющих веществ на жизнедеятельность гидробионтов /Пр/	8	6		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	0,5	
3.3	Классификация и характеристика микроорганизмов, особенности их жизнедеятельности. Растительный мир водоемов. Высшие и низшие растения. Рыбы, насекомые, членистоногие и др. формы обитателей гидросферы. Взаимоотношения между гидробионтами и окружающей их средой. Трофические цепи в водной среде. Влияние загрязняющих веществ на жизнедеятельность гидробионтов. /СР/	8	12,75		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 4.4 Экологические проблемы химии гидросферы						
4.1	Экологические проблемы химии гидросферы /Лек/	8	1,5		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
4.2	Экологические последствия антропогенного воздействия на гидросферу. Общая экологическая оценка качества воды при загрязнении ее органическими веществами. Система сапробности. Сравнение некоторых бактериологических и химических показателей с отдельными показателями сапробности /Пр/	8	6		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	0,5	
4.3	Гидрологический цикл. Понятие о чистой и загрязненной воде. Эвтрофикация водоемов. Эвтрофные и олиготрофные водоемы. Основные загрязнители водных систем. /СР/	8	9		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	

	Раздел 5. 5 Экологические последствия антропогенного воздействия на гидросферу						
5.1	Экологические последствия антропогенного воздействия на гидросферу /Лек/	8	1,5		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
5.2	Экологические последствия антропогенного воздействия на гидросферу. Общая экологическая оценка качества воды при загрязнении ее органическими веществами. Система сапробности. Сравнение некоторых бактериологических и химических показателей с отдельными показателями сапробности /Пр/	8	6		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	0,5	
5.3	Общая экологическая оценка качества воды при загрязнении ее органическими веществами. Система сапробности. Сравнение некоторых бактериологических и химических показателей с отдельными показателями сапробности. /СР/	8	7		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 6. 6 Процессы самоочищения водоемов						
6.1	Процессы самоочищения водоемов /Лек/	8	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
6.2	Физические, физико-химические и биологические. /СР/	8	16		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 7. 7 Примеры антропогенных экологических систем водной среды						
7.1	Примеры антропогенных экологических систем водной среды /Лек/	8	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
7.2	Сооружения биологической очистки природных и сточных вод и обработка осадков. Гидробиологический контроль работы очистных сооружений. /СР/	8	15		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 8. ИВКР						
8.1	Зачет /ИВКР/	8	0,25		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТАМ

I

1. Предмет, цель, методы исследований гидробиологии.
2. Предмет, цель, методы исследований водной экологии.
3. Место гидробиологии и водной экологии в системе наук.
4. История развития. Основные направления гидробиологии.
5. Общая и прикладная гидробиология.

II

6. Биоценозы. Структура биоценозов.
7. Потоки энергии в экосистемах.
8. Круговорот вещества в экосистемах.

III

9. Водотоки и водоемы.
10. Горизонтальное деление озер: литоральная и пелагическая зоны.
11. Вертикальное деление озер: фотическая и афотическая зоны.
12. Пруд и озеро. Ручей и река.
13. Характеристики озер: наибольшие длина, ширина, глубина; площадь водного зеркала, объем, средняя глубина; длина береговой линии, развитие береговой линии; сток, водообменность.
14. Характеристики рек: сток, водность, скорость течения.
15. Морфометрическое разнообразие озер.

IV

16. Происхождение озер.
17. Генетическая классификация озер.
18. Терминология: стратификация, эпилимнион, металимнион (термоклин), гипolimнион.
19. Сезонное «нормальное» поведение озера.
20. Классификация озер по Форелю.
21. Классификация озер по Хатчинсону.

133

V

22. Структурные и функциональные особенности водных экосистем.
23. Главные биотопы в водоеме: водная масса и границы.
24. Сообщество толщи вод с биоэкологической точки зрения: продуценты, консументы, редуценты.
25. Сообщество толщи вод с лимнологической точки зрения: планктон и нектон.

VI

26. Первичная продукция и методы ее определения.
27. Классификация водоемов по величине первичной продукции.
28. Продукция и деструкция, их соотношение в водных экосистемах циклического и транзитного типов.
29. Продукция биоценозов.

VII

30. Водные экосистемы циклического, транзитного и каскадного типов.
31. Возвратное и безвозвратное потребление воды.
32. Загрязнение вод: источники, предотвращение, борьба с ним.

VIII

33. Источники поступления и образования в водоемах биогенных элементов. Распределение, динамика и роль в водоемах биогенных элементов.
34. Эвтрофирование.
35. Антропогенное эвтрофирование: причины и контроль.

IX

36. Загрязнение с бытовыми сточными водами.
37. Последствия загрязнения бытовыми сточными водами.
38. Эвтрофирование. Трофический статус водного объекта.
39. Эвтрофирование и сукцессия. Лимитирующие факторы.
40. Агенты эвтрофирования. Стадии эвтрофирования.
41. Хозяйственные последствия эвтрофирования. Борьба с эвтрофированием.

134

X

42. Нефтепродукты в водных экосистемах.
43. Источники загрязнения.
44. Состав нефтяных загрязнений.
45. Формы нефтяных загрязнений.
46. Воздействие нефтепродуктов на водные экосистемы.
47. Источники бенз(а)пирена. Последствия загрязнения бенз(а)пиреном.

XI

48. Консервативные токсиканты в экосистемах.

49. Загрязнение вод металлами.
50. Источники поступления металлов в водоемы и водотоки.
51. Токсичность тяжелых металлов для гидробионтов.
52. Мышьак в гидросфере.
53. Свинец в гидросфере.
54. Ртуть в гидросфере.
55. Кадмий в гидросфере.
- XII
56. Синтетические органические вещества в водных экосистемах.
57. Хлорированные углеводороды в водных экосистемах.
58. Пестициды в гидросфере.
59. ДДТ в гидросфере.
60. Синтетические поверхностно-активные вещества в водоемах и водотоках

5.2. Темы письменных работ

1. Гидробиология, лимнология и водная экология как науки. Их взаимосвязи и место в системе естественных наук. Связи с другими науками. Смежные науки. Предмет, цель, методы исследований. История развития. Основные направления. Общая и прикладная гидробиология. Практическая значимость.
2. Горизонтальное и вертикальное деление озер в гидробиологии. Литоральная (эпилитораль, супралитораль, эулитораль; верхняя, средняя, нижняя инфралитораль) и пелагическая (литопрофундаль и профундаль) зоны. Фотическая и афотическая зоны.
3. Известнейшие озера мира. Одно из следующих озер (Танганьика. Ньяса, Виктория, Чад, Джордж, Ладожское, Онежское, Констанц, Балатон, Лох-Несс, Верхнее, Мичиган, Гурон, Онтарио, Эри, Кратер, Титикака, Тайху, Бива, Хубсугул, Эйри) описать по следующей схеме: наибольшие длина, ширина, глубина; площадь водного зеркала, объем, средняя глубина; длина береговой линии, развитие береговой линии; сток, водообменность, возраст и происхождение, особенности химического режима озера, биологические особенности, использование.
4. Разнообразии озер. Наибольшие озера мира и России по площади водного зеркала, объему, максимальной глубине.
5. Генетические классификации озер. Классификация озер Мюррэя: каменные, барьерные и органические бассейны. Классификация озер Швербеля: тектонические (включая кратерные), барьерные, вырытые.
6. Тектонические озера. Вулканические бассейны (кратерные или кальдеровые, лавовые плотины, на лавовом основании). Происхождение озер в результате тектонической деятельности. Свалы, грабены, рифты, подъемы. Примеры озер каждой группы.
- 136
7. Метеорные, карстовые, ледниковые озера. Краткая характеристика каждой группы, примеры озер для каждой группы.
8. Барьерные озера. Органические: фитогенные, зоогенные, антропогенные. Описать происхождение озер в результате действия рек (дельтовые, старичные, водопадные озера), ветра, волн (прибрежные озера, лагуны, фьорды). Краткая характеристика каждой группы, примеры.
9. Главные биотопы в водоеме. Описать особенности водной толщи и границ вода/воздух, вода/дно, вода/воздух/дно как сред обитания организмов. Краткие характеристики населяющих их групп организмов.
10. Сообщество толщи вод. С биоэкологической точки зрения (продуценты, консументы, редуценты) и с лимнологической точки зрения (планктон и нейстон). Краткая характеристика, примеры организмов.
11. Бентос. С биоэкологической точки зрения (продуценты, консументы, редуценты) и с лимнологической точки зрения (различные структурно-функциональные группы бентонтов). Краткая характеристика, примеры организмов.
12. Тепловая стратификация озер. Эпилимнион, металимнион (термоклин), гиполимнион. Сезонное «нормальное» поведение озера. Голомиктические и меромиктические озера. Миксолимнион и монимолимнион.
13. Классификации озер, основанные на стратификации. Классификация озер Уиппла (полярные, умеренной зоны, тропические озера; придонная температура: постоянная, переменная, близкая поверхностной). Классификация Фореля (полярные,

умеренной зоны, тропические озера; мелкие, глубокие озера).

Классификация Хатчинсона (амиктические, холодные мономиктические, димиктические, теплые мономиктические, олигомиктические). Дополнение к ней: холодные и теплые полимиктические.

Примеры озер каждой группы.

137

14. Биологическая классификация озер.

Классификация Тинеманна (олиготрофные и эвтрофные озера). Современная биологическая классификация (дистрофные, ультраолиготрофные, олиготрофные, мезотрофные, эвтрофные, гиперэвтрофные) озер. Морфометрия, оптические свойства, гидрохимия, растения, животные, продуктивность озер разной трофности. Примеры озер каждой группы.

15. Уровни организации живых систем: популяции.

Структура, плотность, динамика популяций. Поток энергии через популяцию. Плодовитость популяций. Стратегии развития популяций (R, K, L-стратегии).

16. Уровни организации живых систем: сообщества.

Взаимодействия популяций (хищничество, паразитизм, конкуренция, аменсализм, комменсализм, симбиоз).

17. Уровни организации живых систем: биоценозы.

Структура биоценозов.

18. Экосистемы.

Потоки энергии в экосистемах. Круговорот вещества в экосистемах.

19. Водные экосистемы.

Структурные и функциональные особенности водных экосистем. Водные экосистемы и водные геосистемы. Иерархия водных

экосистем. Водные экосистемы циклического, транзитного и каскадного типов.

20. Первичная продукция.

Методы ее определения. Классификация водоемов по величине первичной продукции.

21. Эвтрофирование.

Лимитирующие факторы. Биогенные элементы. Источники поступления и образования в водоемах. Распределение, динамика и роль в водоемах. Антропогенное эвтрофирование: причины и контроль.

22. Хозяйственно-бытовые сточные воды.

Состав, последствия сброса. Особенности действия на речные и озерные системы.

138

23. Природные и синтетические загрязняющие вещества.

Примеры, особенности воздействия на водные экосистемы, трансформация.

24. Нефть и нефтепродукты в окружающей среде.

Источники поступления в гидросферу. Состав нефтепродуктов. Воздействие на гидробионтов. Трансформация.

25. Поверхностно-активные вещества в окружающей среде.

Источники поступления в гидросферу. Состав ПАВ. Синтетические ПАВ. Воздействие на гидробионтов. Особенности трансформации.

26. Пестициды в окружающей среде.

Источники и объемы поступления в гидросферу. Действие на гидробионтов. Накопление в пищевых цепях. Трансформация.

Примеры. ДДТ.

27. Металлы в окружающей среде.

Источники и объемы поступления в гидросферу. Действие на гидробионтов. Накопление в пищевых цепях. Примеры (рассмотреть на выбор один из металлов).

28. Ацидификация водных экосистем.

Агенты закисления водоемов и водотоков. Масштабы ацидификации. Борьба с закислением.

29. Вода – среда обитания гидробионтов.

Аномальное поведение воды в естественных условиях. Молекулярная структура воды. Водородные связи. «Кристаллическая»

структура воды. Зависимость плотности воды от температуры.

Теплоемкость воды. Вязкость и поверхностное натяжение воды.

30. Отличия водотоков от водоемов.

Течение. Уровень воды. Влияние бассейна. Пространственная структура. Стратификация. Эрозия. Градиент.

31. Биологические особенности водотоков.

Свет, температура, растворенные и взвешенные вещества в реках. Биотопы и экологические ниши в реках.

32. Водохранилище – водоем или водоток?

Количественные и качественные различия водохранилищ, озер и рек.

5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины "Водная экология" 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: экзамена в 8 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	Мойсеенко Т. И.	Защита вод: Факторы, механизмы и экологические последствия	М.: Наука, 2003
Л1.2	А.В. Крылов, В.Г. Папченков, А.И. Баканов и др.	Экологическое состояние малых рек Верхнего Поволжья	М.: Наука, 2003
Л1.3	Крайнов С. Р., Рыженко Б. Н., Швец В. М.	Геохимия подземных вод. Теоретические, прикладные и экологические аспекты	М.: Центрлитнефтегаз, 2012

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Л.В. Бахирева, Е.А. Киселева, В.Н. Коломенская, Г.Л. Кофф, Э.А. Лихачева, Е.Е. Яранцева	Геоэкологические основы охраны архитектурно-исторических памятников и рекреационных объектов	М.: Наука, 1991
Л2.2	В.М. Гольдберг, В.П. Зверев, А.И. Арбузов и др.	Техногенное загрязнение природных вод углеводородами и его экологические последствия	М.: Наука, 2001
Л2.3	Левич А. П., Максимов В. Н., Булгаков Н. Г.	Теоретическая и экспериментальная экология планктонных водорослей. Управление структурой и функциями сообществ.	М.: НИЛ, 1997
Л2.4	Эльпинер Л. И., Чупис А. В., Панасовский Ю. В.	Социально-экологические вопросы использования водных ресурсов	М.: Наука, 1992
Л2.5	Нежиховский Р. А.	Гидролого-экологические основы водного хозяйства	Л.: Гидрометеоздат, 1990

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Ганова С. Д.	Сборник задач и упражнений по дисциплине "Градостроительная экология": методические рекомендации	М.: МГРИ-РГГРУ, 2012

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронные ресурсы библиотеки МГРИ
Э2	ООО «Книжный Дом Университета» (БиблиоТех)
Э3	ООО ЭБС Лань

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Office Professional Plus 2010	
6.3.1.2	Office Professional Plus 2013	
6.3.1.3	Office Professional Plus 2016	
6.3.1.4	Office Professional Plus 2019	
6.3.1.5	Windows 10	
6.3.1.6	Windows 7	
6.3.1.7	Windows 8	

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

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
5-50	Аудитория для лекционных, практических и семинарных занятий	Парта – 8 шт.; стол рабочий – 1 шт.; трибуна для выступлений – 1 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; Стол лабораторный длинный – 1 шт.; стол лабораторный серый с тумбой – 1 шт.; тумба лабораторная – 1 шт.; монитор NEC MultiSync LCD 1970NXp – 1 шт.; системный блок – 1 шт.; клавиатура Microsoft – 1 шт.; клавиатура genius W2036 – 1 шт.; экран на подставке – 1 шт.; проектор LedProjector Model led86 т – 1 шт.; монитор + системный блок HP – 1 шт.; колонки – 1 шт.; сушильный шкаф лабораторный – 1 шт.	
5-48	Поточная аудитория для лекционных занятий	Интерактивная панель NexTouch innovation lab Парта – 27 шт.; стулья – 54 шт.	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Методические указания по изучению дисциплины «Водная экология» представлены в Приложении 2 и включают в себя:	
1.	Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2.	Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3.	Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.