

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Геоэкологии, природопользования и экологической безопасности

Рабочая программа дисциплины

УПРАВЛЕНИЕ МОРСКИМИ ЭКОСИСТЕМАМИ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

05.04.06 «Экология и природопользование»

Направленность (профиль):
Экологическая безопасность полярных областей

Уровень:
Магистратура

Форма обучения
Очная/очно-заочная

Согласовано
Руководитель ОПОП

 Ершова А.А.

Председатель УМС
 И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета РГГМУ
24 июня 2021 г., протокол № 9

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
14 июня 2021 г., протокол № 9
Зав. кафедрой  Дроздов В.В.

Автор-разработчик:
 Ершова А.А.

Санкт-Петербург 2021

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2022/2023 учебный год без изменений

Протокол заседания кафедры ГПЭБ от «14» июня 2022 № 10.

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2023/ 2024 учебный год без изменений

Протокол заседания кафедры ГПЭБ от «22» июня 2023 № 1 0.

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2024/ 2025 учебный год без изменений

Протокол заседания кафедры ГПЭБ от «17» июня 2024 № 1 0.

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2025/ 2026 учебный год без изменений

Протокол заседания кафедры ГПЭБ от «23» июня 2025 № 1 0.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Управление морскими экосистемами» - формирование у студентов понимания принципов комплексного управления морскими и прибрежными экосистемами, а также речными бассейнами на основе применения экосистемного подхода.

Задачи:

- изучение понятия «экосистемный подход», его значения и места в управлении техногенными рисками, изучение основных принципов экосистемного подхода;
- изучение концепции Больших морских экосистем (БМЭ) и их ресурсов, формирование комплексных знаний об антропогенном воздействии на БМЭ мира;
- изучение видов морехозяйственной деятельности и связанных с ней экологических рисков;
- освоение бассейнового подхода к управлению экосистемами крупных речных водосборов;
- применение ГИС-систем для комплексного управления морскими экосистемами и систем водосборных бассейнов;
- освоение инструментария морского пространственного планирования как инструмента устойчивого управления морскими экосистемами;
- формирование навыков планирования хозяйственной деятельности в условиях конфликтов интересов природопользователей в интересах сохранения водных экосистем.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Управление морскими экосистемами» для направления подготовки 05.04.06 «Экология и природопользование» относится к дисциплинам по выбору, проводится в 3 семестре.

Для полноценного освоения дисциплины студенты должны обладать знаниями, полученными в процессе изучения таких дисциплин, как «Учение о гидросфере», «Основы природопользования», «Устойчивое управление экосистемами», «Экологический риск», «Экологическая безопасность».

Знания и умения, полученные при изучении дисциплины «Управление морскими экосистемами» позволят студенту расширить компетенции, полученные при изучении предшествующих дисциплин магистратуры, а также развить научно-методологическую культуру мышления, соответствующую современной практике решения сложных системных задач в области экологии и природопользования.

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций: ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-2.1; ПК-3.1

Таблица 3.1

Профессиональные компетенции		
Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
ПК-1. Способен самостоятельно выполнять научные исследования в области экологической	ПК-1.1 Формулирует цели и задачи научных исследований, определяет план, основные этапы и методы исследований	Знать: - источники получения информации и базы данных о состоянии морских

безопасности, планирование экспериментов, обработку анализ и обобщение результатов, математическое и машинное моделирование	ПК-1.2 Анализирует, обобщает и систематизирует научную информацию для решения профильных научно-исследовательских задач	экосистем и секторах морской деятельности; - основные принципы управления экологическими системами, основные принципы экосистемного подхода. - знать закономерности формирования биогенной нагрузки на водосбор. Уметь: - обобщать и систематизировать информацию об экологическом состоянии морских экосистем, состоянии их ресурсов и всех видах морехозяйственной деятельности; - применять методы математического и ГИС-моделирования для оценки биогенной нагрузки на водосборный бассейн; - предлагать варианты решения глобальных экологических проблем, стоящих перед человечеством, на основе экосистемного подхода, и определять подходы к их реализации как в глобальном, так и в региональном масштабе. Владеть:_____ - навыками поиска данных наблюдений для использования в оценке и прогнозе воздействия антропогенной деятельности на морские экосистемы; - навыками работы с ГИС-моделями биогенной нагрузки на водосбор; - инструментарием морского пространственного планирования.
ПК-2 Способен организовывать работу по обеспечению безопасности	ПК-2.1 Применяет нормативные правовые акты, содержащие государственные нормативные требования,	Знать: – основные национальные и международные нормативные правовые акты, регулирующие

жизнедеятельности на уровне предприятия, территориально-производственных комплексов и регионов, а также деятельности предприятий и региона в чрезвычайных условиях	межгосударственные, национальные и международные стандарты в сфере безопасности.	морехозяйственную деятельность; - международные критерии применения морского пространственного планирования в управлении морскими экосистемами. Уметь: – обосновывать выбор стратегии управления морскими экосистемами и экосистемами речных бассейнов для регулирования конфликтов природопользователей и обеспечения экологической безопасности. Владеть: – навыками разработки и реализации плана хозяйственной деятельности для обеспечения экологической безопасности в различных регионах.
ПК-3 Способен организовывать работу по охране среды обитания на уровне предприятия, территориально-производственных комплексов и регионов, а также деятельности предприятий и региона в чрезвычайных условиях	ПК-3.1 Обосновывает показатели для оценки экологической эффективности деятельности организации и снижения негативного воздействия.	Знать: – основные понятия и принципы обеспечения экологической эффективности морехозяйственной деятельности для снижения негативного воздействия на наземные и водные экосистемы; Уметь: – выявлять источники, виды и масштабы антропогенного воздействия в морских и речных экосистемах, оценивать его негативные последствия - строить простую модель биогенной нагрузки на водосборный бассейн; - применять методы морского пространственного планирования для сохранения природной среды на региональном уровне. Владеть:

		– навыками классификации, систематизации, дифференциации фактов, явлений, объектов, систем, методов решения задачи; – навыками описывать результаты, формулировать выводы; – методами обобщения, интерпретации полученных результатов по заданным или определенным критериям.
--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Таблица 4.1

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объём дисциплины	Всего часов		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
Объем дисциплины		108	-
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:			
в том числе:			
лекции		10	-
занятия семинарского типа:			-
практические занятия		10	-
лабораторные занятия		8	-
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:		80	-
в том числе:			
курсовая работа			-
контрольная работа			-
Вид промежуточной аттестации		зачет	

4.2. Структура дисциплины

Таблица 4.2

Структура дисциплины для очно-заочной формы обучения

№	Раздел / тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Практические занятия	СРС			
1	Введение, принципы комплексного управления экосистемами, экосистемный подход	3	2	2	16	устный опрос	ПК-1	ПК-1.1, ПК-1.2.,
2	Большие морские экосистемы, мониторинг БМЭ, индикаторы «здоровья экосистемы»	3	2	4	16	устный опрос	ПК-1	
3	Бассейновый подход к управлению экосистемами крупных речных водосборов	3	2	4	16	устный опрос, практическое задание	ПК-1, ПК-2, ПК-3	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-3.1
4	Концепция морского пространственного планирования, инструментари й МПП	3	2	4	16	Выполнение практического задания	ПК-2, ПК-3	ПК-2.1, ПК-3.1
5	ГИС-системы для комплексного управления морскими	3	2	4	16	Выполнение практического задания	ПК-2, ПК-3	ПК-2.1, ПК-3.1

	экосистемами и систем водосборных бассейнов							
	ИТОГО	-	10	18	80	-	-	-

4.3. Содержание разделов/тем дисциплины

1 Введение, принципы комплексного управления экосистемами, экосистемный подход. Управление экосистемами – как целостный и всесторонний подход в экологической науке («экосистемный менеджмент»). Экосистемный подход как метод планирования и управления в широких масштабах. Масштабы речных водосборов и водных объектов в целом. Экосистемный подход к решению глобальных экологических проблем. Принципы экосистемного подхода (согласно Конвенции о биоразнообразии) и возможности их реализации на практике. Программа ЮНЕСКО МАБ – «Человек и биосфера».

2 Большие морские экосистемы, мониторинг БМЭ, индикаторы «здоровья экосистемы»

Экологическое районирование Мирового океана: царства, провинции и экорегионы. Концепция Больших морских экосистем. БМЭ мира – их географические и экологические особенности. 4 экологических критерия выделения БМЭ. Мониторинг и индикаторы экологического состояния БМЭ: 5 групп индикаторов. Понятие – «здоровье экосистемы». Международные балльные оценки и индексы состояния морских экосистем, «хороший экологический статус» экосистемы. Примеры управления БМЭ и программы международного сотрудничества: экосистема Балтийского моря (программа ХЕЛКОМ); экосистема Черного моря, экосистема Средиземного моря, экосистемы Арктики. Управление особо-уязвимыми экосистемами. Морские охраняемые природные акватории – МОПТ. Водно-болотные угодья.

3 Бассейновый подход к управлению экосистемами крупных речных водосборов

Экосистемы крупных речных водосборов. Формирование антропогенной нагрузки на системы речных бассейнов (водосборные территории). Точечные и распределенные источники загрязнения. Биогенная нагрузка и проблема эвтрофирования, как глобальная экологическая проблема водных объектов. Трансформация биогенных элементов в экосистемах суши и моря. Внешняя и внутренняя нагрузка на водоем. Перенос биогенных элементов на водосборной территории. Удержание биогенных элементов речной сетью и водосборной территорией. Методы оценки биогенной нагрузки. Методология моделирования нагрузки – принцип экспортных коэффициентов. Выделение источников и расчет поступающих от них нагрузки. Построение простой модели биогенной нагрузки на основе метода экспортных коэффициентов. Валидация и калибровка модели. Метод расчета сценариев нагрузки в зависимости от изменения хозяйственной деятельности на водосборе и изменений климата.

4. Концепция морского пространственного планирования (МПП), инструментарий МПП

Ресурсы моря и прибрежной зоны. Особенности организации морских территорий и акваторий. Виды хозяйственной деятельности на море. Основные экологические проблемы, связанные с антропогенной деятельностью на море. Трансграничные экосистемы. Управление морскими экосистемами на основе экосистемного подхода. Морское планирование как новое направление пространственной организации экосистем. Конфликты природопользователей, планирование природопользования в условиях

пересечения и столкновения интересов стейкхолдеров. 7 уровней экосистемного подхода при МПП. Экосистемный подход для каждого сектора морской экономики (отрасли). Понятие «голубой» экономики – устойчивое морепользование. Процедура ЮНЕСКО по МПП. Принцип ограниченности пространства. Принцип интегральности. Принцип экосистемности. Принцип совместного участия. Принцип стратегического планирования. Принцип адаптивности. Этапы МПП – построение плана МПП. 7 шагов (фаз) процесса морского пространственного планирования. ГИС для МПП – картирование хозяйственной деятельности, интеграция слоев для комплексного плана МПП. Международный опыт применения МПП. Законодательные акты в мире и РФ, способствующие реализации концепции МПП. Морская стратегия Европейского союза. Морская доктрина Российской Федерации. Принципы и реализация МПП в РФ. Примеры возможности реализации концепции МПП в РФ: Баренцево море, Финский залив, Калининградская область (Юго-Восточная Балтика). Проблемы и противоречия в законодательной базе РФ.

5 ГИС-системы для комплексного управления морскими экосистемами и системами речных бассейнов

Модели биогенной нагрузки на водоем: система SWAT, модель FyrisNP, модель ILLModel. Принципы ГИС-моделирования биогенной нагрузки на водоем. Преимущества и недостатки ГИС-моделей. Подготовка данных для ГИС-моделей. Подготовка слоев (карт). Выбор оптимального метода расчета нагрузки. Калибровка и валидация модели на натурных данных. Выбор и расчет сценариев.

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 4.3.
Содержание практических занятий для очно-заочной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
1	Рассмотрение принципов экосистемного подхода и возможностей их реализации	2	6
2	Российские большие морские экосистемы: экологические особенности и экологические проблемы	2	8
3	Ресурсы моря и природопользование	2	8
4	Экосистемы крупных речных водосборов – управление экологическими проблемами	2	8
5	Построение простой модели биогенной нагрузки на водоем	2	8
6	МПП в европейских странах: примеры	2	8
7	Морское пространственное планирование в субъектах Российской Федерации	2	8
8	Ролевая игра «Marine Spatial Planning (MSP) Challenge»	2	6
9	ГИС-моделирование нагрузки на водоем	2	6

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубления полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Самостоятельная работа предусматривает, как правило, выполнение вычислительных работ, графических заданий к лабораторным работам, подготовку к практическим занятиям.

Работа с литературой предусматривает самостоятельное изучение теоретического материала, разработку рефератов и других творческих заданий.

При самостоятельной работе над разделами дисциплины, при выполнении практических работ, при подготовке к тестам, дискуссиям и к промежуточному контролю студент должен изучить соответствующие разделы основной и вспомогательной литературы по дисциплине, а также использовать указанные в перечне интернет-ресурсы.

В процессе самостоятельной учебной деятельности формируются умения: анализировать свои познавательные возможности и планировать свою познавательную деятельность; работать с источниками информации: текстами, таблицами, схемами; анализировать полученную учебную информацию, делать выводы; анализировать и контролировать свои учебные действия; самостоятельно контролировать полученные знания.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале.

Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр – 100:

- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля - 75;
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 10;
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации - 30;
- максимальное количество дополнительных баллов – 15.

6.1. Текущий контроль

Типовые задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

6.2. Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – **зачет**.

Форма проведения **зачета**: устно по вопросам.

Перечень примерных вопросов для подготовки к зачету:

1. Что такое «устойчивое управление экосистемами», понятие «устойчивости» в экологическом контексте.
2. Что такое - экосистемный подход. Его применение к решению глобальных экологических проблем.
3. Принципы экосистемного подхода согласно Конвенции о биоразнообразии и возможности их реализации.
4. Экологическое районирование Мирового океана.
5. Что такое концепция Больших морских экосистем.
6. Перечислить несколько БМЭ мира – их географические и экологические особенности.
7. Опишите 4 экологических критерия выделения БМЭ.
8. Назовите 5 групп индикаторов экологического состояния БМЭ и соответствующие показатели.

9. Что такое – «здоровье экосистемы». Назовите примеры международных балльных оценок и индексов здоровья морских экосистем.
10. Сравнительная характеристика «хорошего экологического статуса» экосистем Северо-Восточной Атлантики, Средиземного, Черного и Балтийского морей.
11. Особенности мониторинга и измеряемые индикаторы для определения состояния БМЭ.
12. Управление особо уязвимыми трансграничными БМЭ: экосистема Балтийского моря;
13. Управление особо уязвимыми трансграничными БМЭ: экосистема Черного моря.
14. Управление особо уязвимыми трансграничными БМЭ: Средиземное море
15. Что такое - морские охраняемые природные акватории, стратегия их управления, примеры в РФ.
16. Что такое - водно-болотные угодья, их экологическая функция и стратегия их управления.
17. Проблемы природопользования в морских экосистемах.
18. Ресурсы моря и прибрежной зоны.
19. Виды хозяйственной деятельности на море и в прибрежной зоне.
20. Трансграничные экосистемы.
21. Что такое Морское пространственное планирование, его роль в управлении сложными экосистемами.
22. Назовите 7 уровней экосистемного подхода при МПП.
23. Описать сущность экосистемного подхода для каждого сектора морской экономики (отрасли на выбор).
24. Что такое - «голубая» экономика.
25. Какова процедура МПП согласно руководящему документу ЮНЕСКО.
26. Назовите 6 принципов МПП.
27. Опишите этапы построения плана МПП.
28. Как используется ГИС в МПП, приведите примеры.
29. Примеры реализуемых МПП (международных) – преимущества и недостатки.
30. Назовите несколько законодательных актов в мире и РФ, способствующих реализации концепции МПП.
31. Опишите возможности реализации концепции МПП в РФ, приведите примеры.
32. Опишите основные проблемы и противоречия, существующие в законодательной базе РФ.
33. Сравнение Морской стратегии Европейского союза и Морской доктрины Российской Федерации: цель, задачи и перспективы реализации.
34. Что такое биогенная нагрузка на водоем.
35. Процессы трансформации биогенных элементов в экосистемах суши и моря, удержание речной сетью.
36. Опишите этапы построения простой модели биогенной нагрузки.
37. Модели биогенной нагрузки на водоем: система SWAT, модель FyrisNP, модель ILModel – преимущества и недостатки.

Перечень практических заданий к зачету: нет

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 6.1

Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	0-10
Устный опрос	0-2
Практические работы	0-10

Промежуточная аттестация	0-20
Практические задания (2 задания)	0-30
ИТОГО	0-100

Таблица 6.3

Распределение дополнительных баллов

Дополнительные баллы (баллы, которые могут быть добавлены до 100)	Баллы
Участие в НИРС	0-5
Участие в Олимпиаде	0-5
Активность на учебных занятиях	0-5
ИТОГО	0-15

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 40 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Таблица 6.3

Балльная шкала итоговой оценки на зачете

Оценка	Баллы
Зачтено	70-100
Незачтено	0-69

7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Морское пространственное планирование».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Кондратьев С.А. Формирование внешней нагрузки на водоемы: проблемы моделирования. – СПб.: Наука, 2007. – 255 с.
2. Кононенко М.Р., М.Б. Шилин. Стратегии планирования в комплексном управлении прибрежной зоной. – СПб.: Изд. РГГМУ, 2003.- 181 с. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-503140154.pdf
3. Федоров М.П., Шилин М.Б., Блинов Л.Н., Масликов В.И., Молодкина Л.Н. с. – Природно-технические системы. СПб: изд-во СПб ГПУ, 2008.
4. Хрисанов Н. И., Г. К. Осипов. Управление эвтрофированием водоемов. СПб. Гидрометеиздат. 1993. - 131 с. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-218135444.pdf

Дополнительная литература:

1. Гогоберидзе Г.Г., Домнина А.Ю. Возможные конфликты между видами морской деятельности в акваториях российской части юго-восточной Балтики и разработка рекомендаций по их предотвращению // Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета. 2010. №12. С. 132—151. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/12-13.pdf

2. Ершова А.А., Вицентий А.В., Гогоберидзе Г.Г., Шишаев М.Г., Ломов П.А. Морское пространственное планирование: возможности для приморских территорий и прилегающих акваторий Мурманской области. Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2018. Т. 14. № 2 (359). С. 269-287. <https://cyberleninka.ru/article/n/morskoe-prostranstvennoe-planirovanie-vozmozhnosti-dlya-primorskih-territoriy-i-prilegayuschih-akvatoriy-murmanskoy-oblasti/viewer>
3. Израэль Ю.А., Цыбань А.В. Антропогенная экология океана. Л., Гидрометеиздат, 1989. https://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o_18080#1
4. Конвенция о биологическом разнообразии ООН. <https://www.cbd.int/undb/media/factsheets/undb-factsheets-ru-web.pdf>
5. Митягин С. Д. Морское планирование – новое направление пространственной организации Российской Федерации. Зодчий XXI век. С. 80-83. <http://niipgrad.spb.ru/UserFiles/Publication/100.pdf>
6. Михайлова Е. Процесс морского пространственного планирования в мире, странах Балтийского региона и России. Обзор практик применения. 2017. СПб. 17 с. <https://ccb.se/wp-content/uploads/2017/06/mikhailova-review-msp-report.pdf>
7. Моисеев П.А. Биологические ресурсы Мирового океана. М. Агропромиздат, 1989.
8. Наземные и морские экосистемы. Коллектив авторов — И.: «Паулсен», 2011 — (Вклад России в Международный полярный год 2007/08). ISBN: 978-5-98797-069-0. 432с.
9. Стратегия развития морской деятельности Российской Федерации до 2030 года, утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 8 декабря 2010 года №2205-ФЗ. <http://static.government.ru/media/files/f97zDwh44IJsniyhDZuV85gaL4AkE5M4.pdf>
10. Спиридонов В.А., Соловьёв Б.А., Онуфрения И.А. Пространственное планирование сохранения биоразнообразия морей Российской Арктики – М. WWF России, 2020. – 376 с. ISBN 978-5-6044800-9-0. <https://wwf.ru/resources/publications/booklets/prostranstvennoe-planirovanie-sokhraneniya-bioraznoobraziya-morey-rossiyskoy-arktiki/>
11. Фрумин Г. Т. Расчет модулей фонового стока биогенных элементов с водосборных бассейнов [Текст] : методическое пособие / Г. Т. Фрумин, 2013. - 33 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет":

1. Официальный сайт UNESCO по морскому пространственному планированию. <http://msp.ioc-unesco.org/>
2. Европейская платформа МПП (обзор всех планов МПП в Европейских странах) <https://www.msp-platform.eu/msp-eu/introduction-msp>
3. Сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ www.mnr.gov.ru
4. Всемирный фонд дикой природы <http://www.wwf.ru>

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. ResearchGate – бесплатная социальная сеть и средство сотрудничества учёных всех научных дисциплин - <https://www.researchgate.net/>
2. Большая российская энциклопедия -<https://bigenc.ru/>

8.3. Перечень программного обеспечения

1. MicrosoftOffice – офисный пакет приложений
2. QGIS – геоинформационные системы.

8.4. Перечень информационных справочных систем

1. СПС Консультант Плюс

8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://www.elibrary.ru/>
2. Электронная библиотечная система РГГМУ «ГидрометеОнлайн» - <http://elib.rshu.ru/>
3. База данных издательства Springer Nature.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Название дисциплины».

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции	В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на формулировки основных дефиниций, законов, процессов, явлений. Подробно записывать математические выводы формул. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.
Практические занятия	Практическое занятие – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно- теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы. В процессе таких занятий вырабатываются практические умения. Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную литературу, обращая внимание на практическое применение теории. Для ведения записей на практических занятиях обычно заводят отдельную тетрадь. Логическая связь лекций и практических занятий заключается в том, что информация, полученная на лекции, в процессе самостоятельной работы на практическом занятии осмысливается и перерабатывается, при помощи преподавателя анализируется до мельчайших подробностей, после чего прочно усваивается.
Внеаудиторная работа	Представляет собой вид занятий, которые каждый студент организует и планирует самостоятельно. Самостоятельная работа студентов включает: – самостоятельное изучение разделов дисциплины; – подготовка к выполнению лабораторных работ, выполнение вычислительных и графических заданий к лабораторным работам, подготовку к практическим занятиям, решение индивидуальных задач; – выполнение дополнительных индивидуальных творческих заданий; – подготовку рефератов, сообщений и докладов.
Подготовка к экзамену, зачету	Зачет служит формой проверки выполнения студентами лабораторных и контрольных работ, усвоения материала практических занятий. Экзамен имеет целью проверить и оценить уровень теоретических знаний, умение применять их к решению практических задач, а также степень овладения практическими умениями и навыками в объеме требований учебных программ. Подготовка к экзамену предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий. К экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы и сдавшие зачет по данной дисциплине, предусмотренный в текущем семестре.

10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов,

составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.