

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
Кафедра Инженерной гидрологии

Рабочая программа дисциплины

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки:

05.03.05 «Прикладная гидрометеорология»

Направленность (профиль):
Прикладная гидрология

Уровень:
Бакалавриат

Форма обучения
Очная/заочная

Согласовано
Руководитель ОПОП



Сакович В.М.

Председатель УМС

 И.И. Палкин

Рекомендована решением

Учебно-методического совета РГГМУ

19 мая 2021 г., протокол № 8

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

«12.04 2021 г., протокол № 20/21-9

Зав. кафедрой  Хаустов В.А.

Авторы-разработчики:

 Гайдукова Е.В.

 Девятков В.С.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – ознакомление студентов-гидрологов с теми материалами и их свойствами, с которыми они столкнутся в своей профессиональной деятельности, а именно: вода, лед, металлы и сплавы, бетон, древесина, почвогрунты.

Задачи:

- освоение компьютерного приложения *MatLab*, которое используется при моделировании реакции материалов на внешнее воздействие;
- формирование теоретических основ сопротивления гидротехнических материалов;
- изучение основных природных и гидротехнических материалов.
- умение производить проектное черчение с помощью компьютерного приложения *AutoCAD*.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Материаловедение» относится к дисциплинам по выбору части Блока 1. Дисциплины (модули), формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается в шестом семестре для очной формы обучения и на четвертом курсе для заочной формы обучения.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Математика», «Физика», «Информатика».

Параллельно с дисциплиной «Материаловедение» изучаются дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений: «Математическое моделирование гидрологических процессов», «Гидравлика (речная)», «Гидрологические расчеты», «Водно-технические изыскания», а также дисциплины по выбору: «Гидрологическое обеспечение хозяйственной деятельности», «Случайные процессы в гидрологии», «Лабораторное гидрологическое моделирование».

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

ПК-4, ПК-5

Таблица 1.

Профессиональные компетенции

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
ПК-4. Способен анализировать явления и процессы в природной среде, выявлять их закономерности	ПК-4.1. Осуществляет анализ явлений и процессов, происходящих в природной среде, на основе данных наблюдений, экспериментальных и модельных данных	Знать: <ul style="list-style-type: none">• явления и процессы, происходящих в природной среде, на основе данных наблюдений, экспериментальных и модельных данных Уметь: <ul style="list-style-type: none">• осуществлять анализ явлений и процессов, происходящих в природной среде, на основе данных наблюдений, экспериментальных и модельных данных Владеть:

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
		<ul style="list-style-type: none"> • способами анализа явлений и процессов, происходящих в природной среде, на основе данных наблюдений, экспериментальных и модельных данных
	<p>ПК-4.2. Выявляет закономерности и аномалии происходящих процессов в природной среде, в том числе в результате антропогенной деятельности</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • закономерности и аномалии происходящих процессов в природной среде, в том числе в результате антропогенной деятельности <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выявлять закономерности и аномалии происходящих процессов в природной среде, в том числе в результате антропогенной деятельности <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • способами выявления закономерности и аномалии происходящих процессов в природной среде, в том числе в результате антропогенной деятельности
	<p>ПК-4.3. Применяет методы математического моделирования для анализа и прогноза состояния водных объектов</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методы математического моделирования для анализа и прогноза состояния водных объектов <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • применять методы математического моделирования для анализа и прогноза состояния водных объектов <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методами математического моделирования для анализа и прогноза состояния водных объектов
<p>ПК-5. Способен выбирать и применять на практике методы инженерных расчетов гидрометеорологических характеристик, проводить анализ полученных результатов</p>	<p>ПК-5.1. Применяет на практике методы и технологии анализа и расчета состояния водных объектов</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методы и технологии анализа и расчета состояния водных объектов <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • применять методы и технологии анализа и расчета состояния водных объектов <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методами и технологиями анализа и расчета состояния водных объектов

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
	ПК-5.2. Осуществляет критический анализ полученных результатов, дает рекомендации по использованию результатов	Знать: <ul style="list-style-type: none"> • способы критического анализа полученных результатов Уметь: <ul style="list-style-type: none"> • осуществлять критический анализ полученных результатов, давать рекомендации по использованию результатов Владеть: <ul style="list-style-type: none"> • способами критического анализа полученных результатов

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Таблица 2

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объем дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Объем дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	42	12
в том числе:	-	-
лекции	14	6
занятия семинарского типа:		
практические занятия	28	6
лабораторные занятия		
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	66	96
в том числе:	-	-
курсовая работа	-	-
контрольная работа	-	-
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3

Структура дисциплины для очной формы обучения

№	Раздел 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	6	2	2	2	Тест	ПК-4, ПК-5	ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.1; ПК-5.2
2	Вода	6		4	8	Тест, расчетные задания	ПК-4, ПК-5	ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.1; ПК-5.2
3	Лед	6	2	4	8	Тест, расчетные задания	ПК-4, ПК-5	ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.1; ПК-5.2
4	Металлы и сплавы	6	4	4	8	Тест, расчетные задания	ПК-4, ПК-5	ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.1; ПК-5.2
5	Бетон	6	2	4	8	Тест, расчетные задания	ПК-4, ПК-5	ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.1; ПК-5.2
6	Древесина	6	2	4	8	Тест, расчетные задания	ПК-4, ПК-5	ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.1; ПК-5.2
7	Почвогрунты	6		4	8	Тест, расчетные задания	ПК-4, ПК-5	ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.1; ПК-5.2
8	Основы сопротивления гидротехнических материалов	6	2	2	16	Тест	ПК-4, ПК-5	ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.1; ПК-5.2
ИТОГО		-	14	28	66	-	-	-

Таблица 4.

Структура дисциплины для заочной формы обучения

№	Раздел дисциплины	Год	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	4	2	2	2	Тест	ПК-4, ПК-5	ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.1; ПК-5.2
2	Вода	4			8	Тест, расчетные задания	ПК-4, ПК-5	ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.1; ПК-5.2
3	Лед	4		2	8	Тест	ПК-4, ПК-5	ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.1; ПК-5.2
4	Металлы и сплавы	4	2		8	Тест	ПК-4, ПК-5	ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.1; ПК-5.2
5	Бетон	4		2	8	Тест	ПК-4, ПК-5	ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.1; ПК-5.2
6	Древесина	4	2		8	Тест	ПК-4, ПК-5	ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.1; ПК-5.2
7	Почвогрунты	4			8	Тест	ПК-4, ПК-5	ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.1; ПК-5.2
	ИТОГО	-	6	6	96	-	-	-

4.3. Содержание разделов дисциплины**4.3.1. Введение**

Определение дисциплины материаловедение, изучаемые материалы.

Краткая история развития материаловедения.

Вода. Лед. Металлы и сплавы. Бетон. Древесина. Почвогрунты.

Основные понятия: плотность тела, удельный объем, удельный вес, теплоемкость, теплопроводность.

4.3.2. Вода

Вода на Земле. Ее количество и распределение по водным объектам.

Строение воды. Свойства воды. Плотность воды, зависимость ее от температуры, мутности, минерализации. Расширение и сжимаемость воды. Вязкость воды, зависимость вязкости от температуры и давления. Вязкость некоторых жидкостей. Аномалии воды.

Пример исследования зависимости потери удельной энергии от вязкости при перемещении жидкостей по трубам.

4.3.3. Лед

Лед на Земле. Виды льда. Структура льда. Фазовая диаграмма льда. Процесс замерзания воды. Особенности замерзания пресной и морской воды. Трихиты и дендриды.

Свойства льда. Физические свойства льда: прочность, коэффициент объемного расширения, удельная теплота плавления, коэффициент температуропроводности. Зависимость плотности, коэффициента вязкости от температуры.

Акустические свойства льда и снега. Электрические свойства льда и снега.

Механические (прочностные) свойства льда.

4.3.4. Металлы и сплавы

Свойства металлов и сплавов. Легирующие компоненты и их влияние на свойства металлов.

Внутреннее строение металлов и сплавов: кристаллическое строение металлов и сплавов, процесс кристаллизации, зависимость свойств от величины зерен, их формы и расположения. Анизотропные свойства кристаллов металлов.

Принципы маркировки сталей в России.

Диаграммы состояния: понятие о диаграмме, построение диаграммы, линии солидуса и ликвидуса, эвтектика.

Коррозия металлов. Виды коррозии, методы оценки, защитные покрытия от коррозии.

Способы определения свойств металлов. Статические испытания. Исследования теплопроводности образцов металлов и сплавов.

4.3.5. Бетон

Материалы для изготовления бетона: вяжущие вещества, мелкий заполнитель, крупный заполнитель, вода, добавки для бетона. Классификация бетона в зависимости от плотности. Прочностные свойства бетона в зависимости от заполнителя.

Свойства бетонной смеси. Технические свойства бетонной смеси. Деформационные свойства бетона. Усадка и набухание бетона. Прочность. Морозостойкость. Водонепроницаемость. Теплофизические свойства бетона.

Гидротехнический бетон.

4.3.6. Древесина

Общая характеристика видов древесины. Особенности строения лиственных и хвойных пород. Древесина как строительный материал.

Строение и химический состав древесины: ядро, твердая древесина, заболонь, мезга. Влияние воды на свойства древесины.

Физические и механические свойства древесины. Усадка древесины. Плотность древесины. Классификация древесины по твердости.

Изделия из древесины.

Долговечность и консервация древесины.

4.3.7. Почвогрунты

Понятия почвы и грунтов.

Твердая компонента: кристаллическая структура, пять групп соединений. Свойства почвогрунтов в зависимости от преобладания первичных силикатов, простых солей, глинистых минералов, органоминеральных комплексов и льда.

Жидкая компонента. Классификация жидкой компоненты в грунтах.

Газовая компонента. Диффузия газов.

Живая компонента. Влияние микроорганизмов на свойства почвогрунтов.
 Основные свойства почвогрунтов: плотность, пористость, водопроницаемость и теплопроводность грунтов. Физико-механические свойства грунтов.

4.3.8. Основы сопротивления гидротехнических материалов

Проектирование и строительство гидротехнических сооружений. Основы науки о сопротивлении материалов. Задачи сопротивления материалов. Основные понятия.

Расчет элементов строительных конструкций, подверженных различным видам деформации. Виды деформаций. Геометрические характеристики плоских сечений.

Определение напряжений и деформаций. Диаграмма растяжений

Растяжение и сжатие. Методы допускаемых напряжений и предельных состояний.

Сдвиг (срез, скалывание), смятие.

Кручение. Поперечный изгиб. Сложное сопротивление. Продольный изгиб

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 5

Содержание практических занятий для очной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
1	Получение зависимости $h = f(v)$ – потери напора h от кинематической вязкости жидкости v	4	4
2	Компьютерное моделирование экспериментальной установки для испытания образцов материала на сжатие, растяжение и изгиб	8	8
3	Определение вертикальной силы от примерзшего к сооружению ледяного покрова при изменении уровня воды	8	8
4	Компьютерное исследование изменения распространения температуры в зависимости от коэффициента теплопроводности, при различных начальных и граничных условиях	4	4
5	Исследование морозостойкости и теплопроводности бетона в компьютерном приложении <i>MatLab</i>	4	4

Таблица 6

Содержание практических занятий для заочной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
1	Получение зависимости $h = f(v)$ – потери напора h от кинематической вязкости жидкости v	6	6

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

В течение семестра студент обязан самостоятельно прорабатывать материал, изложенный на лекциях, для чего рекомендуется использовать сделанные на лекциях конспекты, изучить основную и дополнительную литературу, презентации лекций и практических работ. Освоение материалом и выполнение практических работ проходит при регулярных, по возможности, консультациях с преподавателем.

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 - 70;
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 10;
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации - 20.

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**: тестирование.

Перечень вопросов для подготовки к зачету:

ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.1; ПК-5.2

1. Процесс образования кристаллов при охлаждении жидкого металла.
2. Назовите главное отличие диаграмм состояния для механической смеси и твердого раствора.
3. Напишите синтаксис цикла *while*.
4. Методы определения твердости металлов?
5. Что добавляется в бетонную смесь для уменьшения водопроницаемости готового бетона?
6. Как называется тяжелый изотоп водорода?
7. Перечислите окна *MatLab*.
8. Назовите самый прочный, на ваш взгляд, материал.
9. Перечислите название вяжущего вещества используемого при изготовлении бетона.
10. Сколько лет назад зародилась жизнь на Земле?
11. Что такое фаянс?
12. Какие факторы оказывают влияние на долговечность древесины?
13. Как строится диаграмма состояния?
14. Как перевести древнеславянское слово «кижат»?
15. Напишите выражение для поэлементного деления одного массива на другой.
16. Что добавляют в краску для военных объектов, чтобы они не бликовали?
17. Какова плотность тяжелого бетона?
18. Нарисуйте сечение ствола дерева.
19. Назовите лучший наполнитель для бетонной смеси.
20. Принцип изготовления фанеры?
21. Зачем нужно или не нужно ставить «;» (точку с запятой) после команды в *MatLab*.

22. Какой числовой формат в *MatLab* используется по умолчанию?
23. Схема формирования потока в трубе при ламинарном движении.
24. Сформируйте вектор-строку от 1 до 10 с шагом 0,2 на языке *MatLab*.
25. Основные свойства почвогрунтов.
26. Назовите пять групп соединений, входящих в состав твердой компоненты почвогрунтов.
27. Самая страшная коррозия с точки зрения сплавов?
28. Что означает маркировка бетона по морозостойкости?
29. Как называется точка механической смеси, когда образуется одинаковое количество центров кристаллизации металлов входящих в сплав?
30. Что такое ингибитор?
31. Дайте характеристику m-сценария.
32. Назовите букву маркировки по прочности.
33. Принципы маркировки стали в России.
34. Лучшее время года для заготовки древесины. Почему?
35. Функция для рисования графиков в *MatLab*.
36. В чем отличие m-сценария и m-функции?
37. Теория немецкого ученого Таммана.
38. Самая ценная часть древесины.
39. Анизотропия свойств кристаллов металлов.
40. Какая вода называется соленой?
41. Чем отличается легированный сплав от металла?
42. Каркасное вещество клеточных стенок древесины.
43. Что такое «живая» вода?
44. Сферы применения шлакопортландцемента.
45. Основные источники пресной воды на Земле?
46. Какой используется цемент для гидротехнического бетона?
47. Иней. Дать определение.
48. Как переводится название компьютерного приложения *MatLab*?
49. Дайте характеристику m-функции.
50. Что такое лигнин?
51. Порода дерева, которое самое долговечное в изделиях.
52. Перечислите кристаллические материалы.
53. Что такое латунь?
54. Сколько слоев в клееной фанере?
55. Чем определяется коррозионная активность грунтов?
56. Назовите букву маркировки по водопроницаемости.
57. Компоненты почвогрунтов?
58. Какой легирующий компонент увеличивает прочность стали?
59. Как сформировать вектор-столбец и вектор-строку в *MatLab*.
60. Что такое булатная сталь?
61. Что вы знаете про акустические свойства снега? Приведите пример.
62. Что такое сталь?
63. Что такое кавитация?
64. Как называются морозные узоры?
65. Какие типы элементарных кристаллических ячеек металлов вы знаете?
66. Коррозирует анод или катод?
67. Покажите разницу между кривыми охлаждения металла и сплава?
68. Что такое железобетон?
69. Почему происходит растрескивание древесины?
70. Защита металлов от коррозии.
71. Чему равен электродный потенциал водорода (H)?

72. Запишите синтаксис цикла for.
73. Что такое компилятор?
74. Микроорганизмы, обитающие в почво-грунтах.
75. Сколько воды на Земле?
76. Металл, у которого самый большой электродный потенциал.
77. Что такое сплав?
78. Что такое чугун?
79. Дайте определение науки «Материаловедение».
80. Как называется линия на диаграмме состояний, выше которой металл твердый?
81. Причины подземной коррозии металлов.
82. Как называется линия на диаграмме состояний, выше которой металл жидкий?
83. Какой цемент используется для внутренней зоны гидротехнических сооружений?
84. Действует ли кавитация на металлы?
85. Назовите букву маркировки бетона по морозостойкости.
86. Самая распространенная порода дерева в РФ?
87. В каком году произошло самое страшное землетрясение на Кавказе?
88. Размер образца льда для гидравлического пресса.
89. Что такое диаграмма состояния?
90. Катод или анод отдает ионы в окружающую среду?
91. Самое большое сооружение из льда в истории Санкт-Петербурга.
92. Календарная дата дня «против плотин».
93. Назовите основные причины коррозии?
94. Виды защиты от коррозии.
95. Название высушенной древесины.
96. Нарисуйте диаграмму для твердого раствора (Ni–Cu).
97. Скульптор мемориала «Родина-мать зовет»?
98. Что такое бетон?
99. Методы оценки коррозии.
100. Напишите командную строчку, позволяющую строить график синего цвета.

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 7.

Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	0–10
Выполнение практических заданий	0–60
Выступление с докладом	0–10
Промежуточная аттестация	0–20
ИТОГО	0–100

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 70 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Таблица 8

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 «Материаловедение».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Гайдукова Е.В., Девятов В.С., Винокуров И.О. Материаловедение. Учебное пособие. – 104 с.
2. Гайдукова Е.В. Материаловедение. – СПб., изд. РГГМУ, 2006. – 95 с. – Электронный ресурс: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-417150427.pdf
3. Винников С.Д., Викторова Н.В. Физика вод суши. – СПб.: Изд. РГГМУ, 2009. – 430 с. – Электронный ресурс: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-504191603.pdf
4. Плошкин, В. В. Материаловедение : учебник для прикладного бакалавриата / В. В. Плошкин. — 3-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 463 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-01063-3. — Режим доступа : www.biblionline.ru/book/20ACA691-8F87-4627-A262-CE7A7754A988

Дополнительная литература

1. Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов) / СПиН 2.06.04-82. Раздел 5. – М.: 1995
2. Дворкин, Л.И. Строительное материаловедение [Электронный ресурс] / Л.И. Дворкин, О.Л. Дворкин. - М.: Инфра-Инженерия, 2013. - 832 с. - ISBN 978-5-9729-0064-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=521374>
3. Хохлачева Н.М. Коррозия металлов и средства защиты от коррозии: Учебное пособие / Хохлачева Н.М., Романова Т.Г., Ряховская Е.В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 118 с. - (Высшее образование: Бакалавриат)- ISBN 978-5-16-011822-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=543998>.
4. Жермен П. Курс механики сплошных сред. Общая теория / Пер. с фр. Федулова В.В. – М.: Высш. шк., 1983. – 399 с.
4. Сергеев Е.М., Голодковская Г.А., Зиангиров Р.С. и др. Грунтоведение. – М.: Изд-во МГУ, 1983. – 392 с.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Материаловедение
http://techliter.ru/load/uchebniki_posobyia_lekcii/materialovedenie/43
2. Сопротивление материалов
<http://www.sopromat.org/info/>

8.3. Перечень программного обеспечения

1. Microsoft Windows (48130165 21.02.2011)
2. Microsoft Office (49671955 01.02.2012)

8.4. Перечень информационных справочных систем

1. ЭБС «ГидроМетеоОнлайн». Режим доступа: <http://elib.rshu.ru/>
2. Национальная электронная библиотека (НЭБ). Режим доступа: <https://нэб.рф>
3. ЭБС «Znanium». Режим доступа: <http://znanium.com/>
4. ЭБС «Перспект Науки». Режим доступа: <http://www.prospektnauki.ru/>

5. Электронно-библиотечная система elibrary. Режим доступа: <https://elibrary.ru/>
6. Электронная библиотека РГО. Режим доступа: <http://lib.rgo.ru/dsweb/HomePage>
7. Государственная публичная научно-техническая библиотека СО РАН. Режим доступа: <http://www.spsl.nsc.ru>
8. Российская государственная библиотека. Режим доступа: <http://www.rsl.ru/>

8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных. Режим доступа: <http://meteo.ru/>
2. База данных Web of Science
3. База данных Scopus

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации: портативным компьютером (ноутбуком), переносным экраном, мультимедиа-проектором.

Учебная аудитория для проведения занятий практического, семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации: портативным компьютером (ноутбуком), переносным экраном, мультимедиа-проектором.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации. Самостоятельная работа проводится в читальном зале библиотеки, а также в Бюро гидрологических прогнозов, укомплектованного: компьютерами, копировально-множительной техникой, мультимедиа оборудованием (переносные проектор, экран).

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Бюро гидрологических прогнозов – укомплектовано специализированной мебелью

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.

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

Протокол заседания кафедры инженерной гидрологии от 21.06.2022 № 11