

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра гидрофизики и гидропрогнозов

Рабочая программа по дисциплине

**СТРУКТУРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПРИРОДНЫХ
И ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ
(МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ)**

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

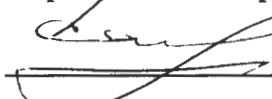
05.03.05 «Прикладная гидрометеорология»

Направленность (профиль):
Прикладная гидрология

Квалификация:
Бакалавр


Форма обучения
Очная/заочная

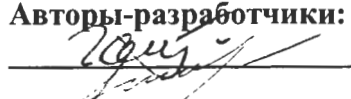
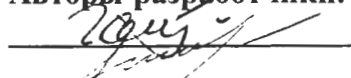
Согласовано
Руководитель ОПОП
«Прикладная гидрология»


Сакович В.М.

Утверждаю
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета
11.12.2019 2019 г., протокол № 7

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
23.12.2019 2019 г., протокол № 4
Зав. кафедрой  Хаустов В.А.

Авторы-разработчики:
 Гайдукова Е.В.
 Девятов В.С.

1. Цели освоения дисциплины

Цель 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.

Основные задачи дисциплины «Материаловедение» связаны с освоением студентами:

- основных природных и гидротехнических материалов;
- компьютерного приложения *MatLab*, которое используется при моделировании реакции материалов на внешнее воздействие;
- основами сопротивления гидротехнических материалов;
- проектного черчения с помощью компьютерного приложения *AutoCAD*.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Структурное состояние природных и гидротехнических материалов (материаловедение)» для направления 05.03.05 – «Прикладная гидрометеорология», профиль – Прикладная гидрология, относится к дисциплинам по выбору вариативной части.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Физика», «Гидрология суши», «Физика вод суши», «Гидротехника и мелиорация».

Параллельно с дисциплиной «Структурное состояние природных и гидротехнических материалов (материаловедение)» изучаются дисциплины: «Гидрологические прогнозы», «Русловые процессы», «Социология», «Формирование правового сознания молодого специалиста», «Развитие правового сознания молодого специалиста», «Оценка и прогноз русловых процессов в условиях антропогенной деятельности», «Техногенное воздействие на подземный сток и методы его оценки», «Охрана и мониторинг поверхностных вод», «Воднобалансовые исследования».

Дисциплина «Материаловедение» является базовой для освоения профессиональных дисциплин, в частности, дисциплин: «Техногенное воздействие на формирование подземного стока и его расчет», «Гидрологические прогнозы», «Моделирование природных процессов» и др.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ППК-1	способностью подбирать приборы и методы наблюдений для решения гидрометеорологических задач, производить наблюдений, проводить обработку и представлять результаты наблюдений по установленным формам
ОПК-3	Способность анализировать и интерпретировать данные натурных и лабораторных наблюдений, теоретических расчетов и моделирования
ПК-2 (частично)	Способность анализировать явления и процессы, происходящие в природной среде, на основе экспериментальных данных и массивов гидрометеорологической информации, выявлять в них закономерности и отклонения
ПК-4	Готовность использовать современные достижения науки и передовых технологий в научно-исследовательских, опытно-конструкторских и полевых гидрометеорологических работах

Ключевыми компетенциями, формируемыми в процессе изучения дисциплины, является **ОПК-3, ПК-4**.

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Материаловедение» обучающийся должен:

Знать:

- общие закономерности распространения воды на Земле;
- количественные соотношения пресной и соленой воды на Земле;
- принципы распространения коррозии в металлах и сплавах;
- составляющие бетонной смеси;
- способы консервации древесины;
- компоненты почвогрунтов;
- строение, свойства воды, льда, металлов и сплавов, бетона, древесины, грунтов и изменение свойств этих материалов под воздействием внешних факторов;
- основы сопротивления гидротехнических материалов.

Уметь:

- определять по маркировке композиционный состав стали;
- определять по маркировке прочностные свойства бетона;
- рассчитывать скорость коррозии при определенных условиях;
- определять механические свойства льда, бетона, металлов и сплавов;
- моделировать физические процессы в компьютерном приложении *MatLab*.

Владеть:

- терминологией;
- основами вычисления и программирования в компьютерном приложении *MatLab*;
- основами проектного черчения с помощью компьютерного приложения *AutoCAD*.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Материаловедение» сведены в таблице.

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Основные признаки проявленности компетенции (дескрипторное описание уровня)				
	1.	2.	3.	4.	5.
минимальный	не владеет	слабо ориентируется в терминологии	способен решать практические задачи	владеет основными навыками работы с литературой по профессиональным вопросам	способен дать критическую оценку методов решения
	не умеет	испытывает затруднения при выборе методов решения	испытывает затруднения при реализации инженерных расчетов	способен выявить проблему	ориентируется в предметной области
	не знает	допускает грубые ошибки в интерпретации сопротивления материалов внешнему воздействию	знает основные закономерности сопротивления материалов, но не ориентируется в их специфике	способен анализировать данные, но испытывает затруднения при выявлении закономерностей	способен дать анализ результатов
базовый	не владеет	плохо ориентируется в терминологии	владеет основными методами решения практических задач	способен к поиску решения, но не демонстрирует навыков сравнительного анализа методов решения задач	способен предложить пути решения задач
	не умеет	владеет стандартными методами решения	способен выполнить инженерные расчеты с привлечением вычислительных средств	способен выявить проблему в ее связи с другими процессами	свободно ориентируется в предметной области
	не знает	допускает много ошибок в интерпретации сопротивления материалов внешнему воздействию	может изложить основные закономерности сопротивления материалов, но не ориентируется в их специфике	способен анализировать данные, выявлять отклонения	способен дать анализ результатов, с указанием путей решения проблемы
продвинутый	не владеет	владеет терминологией	владеет различными методами решения практических задач	способен к поиску новых решений практических задач	способен предложить свои способы решения практических задач
	не умеет	владеет широким спектром стандартных методов решения	способен выполнить инженерные расчеты с привлечением новых технологий	способен выявить проблему в ее связи с другими процессами, определить ее источник	свободно ориентируется в предметной области, умеет выделить ее практическое значение
	не знает	допускает ошибки в интерпретации сопротивления материалов внешнему воздействию	знает основные закономерности сопротивления материалов, способен интерпретировать данные наблюдений	способен анализировать данные, выявлять закономерности и отклонения	способен дать критический анализ результатов, с указанием путей и методов решения проблемы

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет:

5 зачетных единиц, 180 часов.

Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий в академических часах)

Объем дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Общая трудоёмкость дисциплины	180	180
Контактная работа обучающихся с преподавателям – всего:	70	20
в том числе:		
лекции	28	8
практические (семинарские) занятия	42	12
Самостоятельная работа	110	160
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	зачет	зачет

4.1. Структура дисциплины

Очное обучение

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.				Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Практич.	Лаборат.	Самост. работа			
1	Введение	8	2	6	–	16	Тест	0	ОПК-3 ПК-2 ПК-4 ППК-1
2	Вода	8	2	6	–	14	Тест, практические задания	0	ОПК-3 ПК-2 ПК-4 ППК-1
3	Лед	8	4	6	–	16	Тест, практические задания	0	ОПК-3 ПК-2 ПК-4 ППК-1
4	Металлы и сплавы	8	4	6	–	14	Тест, практические задания	2	ОПК-3 ПК-2 ПК-4 ППК-1
5	Бетон	8	4	4	–	16	Тест, практические задания	0	ОПК-3 ПК-2 ПК-4 ППК-1
6	Древесина	8	2	6	–	16	Тест, практические задания	0	ОПК-3 ПК-2 ПК-4 ППК-1
7	Почвогрунты	8	2	4	–	16	Тест, практические задания	0	ОПК-3 ПК-2 ПК-4 ППК-1
8	Основы сопротивления гидротехнических материалов	8	8	4	–	16	Практические задания	4	ОПК-3 ПК-2 ПК-4 ППК-1
	ИТОГО		28	42	–	124		6	

Заочное обучение

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.				Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Практич.	Лаборат.	Самост. работа			
1	Введение	8	–	2	–	20	Тест	0	ОПК-3 ПК-2 ПК-4 ППК-1
2	Вода	8	2	2	–	20	Тест, практические задания	0	ОПК-3 ПК-2 ПК-4 ППК-1
3	Лед	8	2	–	–	20	Тест, практические задания	0	ОПК-3 ПК-2 ПК-4 ППК-1
4	Металлы и сплавы	8	–	2	–	20	Тест, практические задания	2	ОПК-3 ПК-2 ПК-4 ППК-1
5	Бетон	8	–	2	–	20	Тест, практические задания	0	ОПК-3 ПК-2 ПК-4 ППК-1
6	Древесина	8	2	2	–	20	Тест, практические задания	0	ОПК-3 ПК-2 ПК-4 ППК-1
7	Почвогрунты	8	–	2	–	20	Тест, практические задания	0	ОПК-3 ПК-2 ПК-4 ППК-1
8	Основы сопротивления гидротехнических материалов	8	2	–	–	20	Практические задания	4	ОПК-3 ПК-2 ПК-4 ППК-1
ИТОГО			8	12	–	160		6	

4.2. Содержание разделов дисциплины

4.2.1. 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.

4.2.2. 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.

4.2.3. 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.

4.2.4. 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.

4.2.5. 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.

4.2.6. 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.

4.2.7. 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.

4.2.8. 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

4.3. Практические занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	2	Получение зависимости $h = f(v)$ – потери напора h от кинематической вязкости жидкости v	Практическое задание	ОПК-3 ПК-2 ПК-4 ППК-1
2	3	Компьютерное моделирование экспериментальной установки для испытания образцов материала на сжатие, растяжение и изгиб	Практическое задание	ОПК-3 ПК-2 ПК-4 ППК-1
3	3, 4	Определение вертикальной силы от примерзшего к сооружению ледяного покрова при изменении уровня воды	Практическое задание	ОПК-3 ПК-2 ПК-4 ППК-1
4	4, 5, 6, 7	Компьютерное исследование изменения распространения температуры в зависимости от коэффициента теплопроводности, при различных начальных и граничных условиях	Практическое задание	ОПК-3 ПК-2 ПК-4 ППК-1
5	5	Исследование морозостойкости и теплопроводности бетона в компьютерном приложении <i>MatLab</i>	Практическое задание	ОПК-3 ПК-2 ПК-4 ППК-1

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
6	8	Геометрические характеристики плоских сечений	Практическое задание	ОПК-3 ПК-2 ПК-4 ППК-1
7	8	Расчет врубки	Практическое задание	ОПК-3 ПК-2 ПК-4 ППК-1
8	8	Расчет балочного прогона гидрометрического мостика	Практическое задание	ОПК-3 ПК-2 ПК-4 ППК-1

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

5.1. Текущий контроль

а). Образцы тестовых и контрольных заданий текущего контроля

Задание 1. ЧТО ОТНОСИТСЯ К ЧЕРНЫМ МЕТАЛЛАМ?

1. Железо и сплавы железа
2. Чугун
3. Сталь

Задание 2. КАКОЙ ТИП ЭЛЕМЕНТАРНЫХ КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ЯЧЕЕК У АЛЮМИНИЯ?

1. Кубический объемноцентрированный
2. Кубический гранецентрированный
3. Гексагональный

Задание 3. МАРКИРОВКА КОНСТРУКЦИОННОЙ СТАЛИ 24НЗГТА. СКОЛЬКО В СТАЛИ АЗОТА?

1. Менее 1%
2. 0%
3. Менее 24%

5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

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 консультациях с преподавателем.

Приступая к выполнению практического задания, студент, прежде всего, должен ознакомиться с имеющейся по исследуемому вопросу научной литературой, а затем собрать всю необходимую информацию по рассматриваемому вопросу.

5.3. Промежуточный контроль: зачет

Перечень вопросов к зачету

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 зовёт»?
98. Что такое бетон?
99. Методы оценки коррозии.
100. Напишите командную строчку, позволяющую строить график синего цвета.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. *Гайдукова Е.В.* Материаловедение. – СПб., изд. РГГМУ, 2006. – 95 с. – Электронный ресурс: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-417150427.pdf

2. *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

3. *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.biblio-online.ru/book/20ACA691-8F87-4627-A262-CE7A7754A988.

б) 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.

в) Программное обеспечение:

windows 7 48130165 21.02.2011

office 2010 49671955 01.02.2012

в) Интернет-ресурсы:

1. Материаловедение

http://techliter.ru/load/uchebniki_posobyia_lekcii/materialovedenie/43

2. Сопротивление материалов

<http://www.sopromat.org/info/>

д) Профессиональные базы данных:

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

е) Информационные справочные системы

- ЭБС «ГидроМетеоОнлайн». Режим доступа: <http://elib.rshu.ru/>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ). Режим доступа: <https://нэб.рф>
- ЭБС «Znanium». Режим доступа: <http://znanium.com/>
- ЭБС «Перспект Науки». Режим доступа: <http://www.prospektnauki.ru/>
- Электронно-библиотечная система elibrary. Режим доступа: <https://elibrary.ru/>
- Электронная библиотека РГО. Режим доступа: <http://lib.rgo.ru/dsweb/HomePage>

- Государственная публичная научно-техническая библиотека СО РАН. Режим доступа: <http://www.spsl.nsc.ru>
- Российская государственная библиотека. Режим доступа: <http://www.rsl.ru/>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.</p> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом (семинарском) занятии.</p>
Практические (семинарские) занятия	<p>Практические задания выполняются с использованием компьютерных приложений <i>MatLab</i> и <i>AutoCAD</i>, изучение которых происходит на практическом занятии. Поэтому важно знакомиться с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими при выполнении задания.</p>
Подготовка к зачету	<p>При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к зачету и т.д.</p>

8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Введение Вода Лед Металлы и сплавы Бетон Древесина Почвогрунты Основы сопротивления гидротехнических материалов	Образовательные технологии: <ul style="list-style-type: none"> • интерактивное взаимодействие педагога и аспиранта; • сочетание индивидуального и коллективного обучения; • занятия, проводимые в форме диалога, дискуссии; • технология развития критического мышления Информационные технологии:	Программное обеспечение: <ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Windows • Microsoft Office Информационно-справочные системы: <ul style="list-style-type: none"> • ЭБС «ГидроМетеоОнлайн» • Национальная электронная библиотека (НЭБ) • ЭБС «Znanium» • ЭБС «Проспект Науки» • Электронно-библиотечная система eLibrary • ЭБС «Юрайт» Профессиональные базы дан-

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
	<ul style="list-style-type: none"> • проведение занятий с использованием слайд-презентаций; • организация взаимодействия педагога с аспирантом посредством электронной информационно-образовательной среды • использование профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 	<p>ных:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных • База данных Web of Science • 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 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).

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 функ-

ций и ограничений жизнедеятельности.