

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

Рабочая программа дисциплины

ГИДРОЛОГИЯ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки:

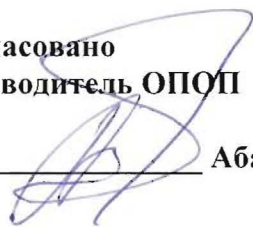
05.03.04 «Гидрометеорология»

Направленность (профиль):
Метеорология

Уровень:
Бакалавриат

Форма обучения
Очная

Согласовано
Руководитель ОПОП



Абанников В.Н.

Председатель УМС
 И.И. Палкин

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

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
«31» мая 2021 г., протокол № 20/21-10
Зав. кафедрой  Хаустов В.А.

Авторы-разработчики:
 Девятов В.С.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины – формирование у студентов комплекса достаточно глубоких знаний о физике явлений и процессов, изучаемых современной гидрологией и её месте в системе народного хозяйства и среде обитания планеты Земля.

Основные задачи:

- формирование представлений о месте гидрологии в системе народного хозяйства и среде обитания планеты Земля;
- изучение физических свойств воды в её агрегатных состояниях;
- изучение процессов влагооборота и испарения;
- изучение основных стоковых характеристик, гидрологического режима водных объектов;
- изучение процессов формирования и разрушения снежного покрова, ледового покрова на реках и водоемах;
- изучение влияния различных факторов на количество осадков;
- освоение методов расчёта интенсивности снеготаяния;
- освоение методов первичной статистической обработки гидрологической информации;
- освоение методов получения основных характеристик водосбора;
- ознакомление с гидротехническими сооружениями и их функционалом с древних времён до современности.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Гидрология» относится к обязательным дисциплинам обязательной части модуля «Землеведение» Блока 1. Дисциплины (модули).

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

Параллельно с дисциплиной «Гидрология» изучаются обязательной части: «Иностранный язык», «Правоведение и антикоррупционные стандарты поведения», «Физика», «Психология», «Теория вероятностей и математическая статистика», а также ряд дисциплин различных модулей.

Дисциплина «Гидрология» является базовой для освоения профессиональных дисциплин.

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций: ОПК-2

Таблица 1.

Общепрофессиональные компетенции

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Результаты обучения
ОПК-2. Способен проводить научные исследования объектов, систем и процессов в области гидрометеорологии, в том	ОПК-2.1. Выявляет и анализирует процессы в атмосфере, гидросфере, литосфере и биосфере с целью установления механизмов их взаимодействия.	<i>Знать:</i> методы анализа, расчёта и моделирования природных систем, основных характеристик водных объектов и стокоформирующих факторов

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Результаты обучения
числе при решении проблем геоэкологии и охраны окружающей среды		<i>Уметь:</i> применять методы анализа, расчёта и моделирования природных систем, основных характеристик водных объектов, выявлять стокоформирующие факторы <i>Владеть:</i> методами анализа, расчёта и моделирования природных систем, основных характеристик водных объектов
ОПК-2. Способен проводить научные исследования объектов, систем и процессов в области гидрометеорологии, в том числе при решении проблем геоэкологии и охраны окружающей среды	ОПК-2.2. Применяет базовые геофизические знания о связях в природной среде для проведения научных исследований в области гидрометеорологии.	<i>Знать:</i> взаимосвязи гидрологии, как науки, с другими отраслями народного хозяйства, гидросферы с другими оболочками (сферами) планеты <i>Уметь:</i> выявлять взаимосвязи между гидросферой и другими оболочками (сферами) планеты <i>Владеть:</i> различными методами и способами выявления взаимосвязей гидросферы с другими оболочками (сферами) планеты

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

Объём дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Объём дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	42
в том числе:	-
лекции	14
занятия семинарского типа:	
практические занятия	28
лабораторные занятия	
Самостоятельная работа	66

(далее – СРС) – всего:	
в том числе:	-
курсовая работа	
контрольная работа	
Вид промежуточной аттестации	экзамен

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3.

Структура дисциплины для очной 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	Человек и среда обитания. Распределение и круговорот воды на земном шаре	2	2	–	6	Контрольный опрос, Коллоквиум	ОПК-2	ОПК-2.1 ОПК-2.2
2	Молекулярная физика воды в ее агрегатных состояниях	2	2	–	10	Контрольный опрос, доклад на семинаре	ОПК-2	ОПК-2.1 ОПК-2.2
3	Основные физические свойства воды, водяного пара, льда и снега	2	2	10	10	Контрольный опрос, комплексное расчетное задание, доклад на семинаре	ОПК-2	ОПК-2.1 ОПК-2.2
4	Тепловой и водный балансы водных объектов	2	2	2	10	Контрольный опрос	ОПК-2	ОПК-2.1 ОПК-2.2
5	Статистическая обработка гидрологических данных	2	2	6	10	Контрольный опрос, расчетное задание, доклад на семинаре	ОПК-2	ОПК-2.1 ОПК-2.2
6	Реки. Физика речных вод	2	2	10	10	Контрольный опрос, комплексное расчетное задание, доклад на семинаре	ОПК-2	ОПК-2.1 ОПК-2.2
7	Гидротехнические сооружения	2	2	–	10	Контрольный опрос, доклад на семинаре	ОПК-2	ОПК-2.1 ОПК-2.2
ИТОГО		-	14	28	66	-	-	-

4.3. Содержание разделов/тем дисциплины

1. Человек и среда обитания. Распределение и круговорот воды на земном шаре

Иерархия взаимовложенностей среды обитания планеты Земля. Соотношение площадей суши и водной поверхности в северном и южном полушариях и в целом по земному шару. Области внешнего и внутреннего стока. Главный водораздел Земли. Запасы на Земле вод различных видов. Понятие о круговороте воды на земном шаре. Внутриматериковый влагооборот, коэффициент влагооборота. Мировой водный баланс и значение его составляющих для Мирового океана, суши и в целом для земного шара. Место гидрологии как науки в системе отраслей народного хозяйства. Мифы современной гидрологии.

2. Молекулярная физика воды в трех ее агрегатных состояниях

Диаграмма состояний воды. Уравнение Клайперона-Клаузиуса. Строение молекулы воды. Общие сведения о молекулярно-кинетической теории вещества. Гипотезы о структуре воды и ее агрегатных состояниях.

3. Основные физические свойства воды, водяного пара, льда и снега,

Вода. Плотность, сжимаемость. Характерные значения температуры, удельная теплоемкость, удельная теплота фазовых переходов. Вязкость. Поверхностное натяжение, формула Лапласа, капиллярные явления. Аномалии воды. Электрические свойства.

Водяной пар. Плотность насыщенного водяного пара. Давление насыщенного водяного пара над плоскими и искривленными поверхностями.

Лед. Плотность, удельная теплоемкость, коэффициенты теплопроводности, температуропроводности, теплового расширения.

Снег. Снежный покров. Плотность, причины ее изменения в течение зимнего периода. Запас воды в снежном покрове. Пористость, влажность, теплопроводность, удельная теплоемкость. Электрические свойства. Методы расчёта интенсивности снеготаяния.

4. Тепловой и водный балансы водных объектов

Составляющие уравнения теплового баланса водоема. Уравнение водного баланса речного бассейна и водоема. Методы определения составляющих теплового и водного балансов. Уравнения теплового баланса для водоёма, бессточного водоёма, участка реки.

5. Статистическая обработка гидрологических данных

Связи между гидрометеорологическими данными и их оценка. Построение корреляционного поля. Коэффициент корреляции. Ложная корреляция. Уравнение линейной регрессии. Вероятностные предопределённости и реально свершившаяся статистика. Понятие блуждающей величины.

6. Реки. Физика речных вод

Речная система. Исток, устье, виды устьев. Речной бассейн. Поверхностный и подземный водосборы. Водораздел. Площадь водосбора. Единицы измерения стока. Понятие о ламинарном и турбулентном движениях. Движение паводочной волны. Основные уравнения речной гидравлики. Кривая расходов. Циркуляционные движения в потоке. Центробежная сила и сила Кориолиса. Понятие о гидрологическом режиме. Водный режим и его фазы на реках России. Ледовый режим рек. Зажоры и заторы. Формулы для расчета толщины льда. Виды воды в почво-грунтах. Механизмы проникновения воды в почво-

грунты и движение ее в них. Речные наносы, их виды, факторы, определяющие их формирование. Мутность воды, сток наносов. Механизм взвешивания речных наносов, транспортирующая способность потока. Влекомые наносы, закон Эри. Процессы эрозии и аккумуляции в речном русле. Селевые паводки. Факторы, благоприятствующие их возникновению. Виды селей, характер их движения, их география.

7. Гидротехнические сооружения

Гидротехнические сооружения древнейших времён (дамбы, плотины, акведуки, кяризы, водопроводы и др.) Основные особенности гидрологического режима водохранилищ. Гидротехнические сооружения современности их функционал, спектр решаемых задач, особенности. Гидротехника ближайшего будущего.

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 4.

Содержание практических занятий для очной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
1	Человек и среда обитания. Гидрология как наука. Иерархия взаимовложенностей среды обитания планеты Земля.	2	-
1	Задачи на выявление взаимосвязей гидрологии как науки с другими отраслями народного хозяйства. Разбор мифов современной гидрологии.	2	-
2	Молекулярно-кинетическая теория. Структура воды. Разбор гипотез об агрегатных состояниях воды.	2	-
3	Физические свойства снега и снежного покрова.	2	-
3	Методы расчёта интенсивности снеготаяния. Решение задач по расчету снеготаяния методом П.П. Кузьмина.	2	-
4	Уравнение водного баланса.	2	-
4	Уравнение теплового баланса водоёма, участка реки, бессточного водоёма.	2	-
5	Статистическая обработка данных стока.	2	-
5	Линейная регрессия, ложная корреляция, блуждающая величина.	2	-
5	Вероятностные предопределённости и реально свершившаяся статистика.	2	-
6	Влияние метеоусловий на режим вод суши.	2	-
6	Классификация рек по характеру водного питания и внутригодового распределения стока. Задачи на получение основных характеристик	2	-

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
	стока.		
6	Получение основных характеристик водосбора. Выполнение графического задания.	2	-
7	Гидротехнические сооружения от древности до наших дней.	2	-

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

Методический комплекс (учебник, лекции, видео, презентации, интерактивные презентации, научные статьи) для самостоятельного изучения дисциплины в системе moodle.

Режим доступа: <http://moodle.rshu.ru/course/view.php?id=530>

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 – экзамен.

Форма проведения экзамена: устно по билетам

Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

ОПК-2.1

1. Человек и среда обитания
2. Распределение и круговорот воды на земном шаре
3. Гидрология как наука
4. Место гидрологии в системе народного хозяйства
5. Гидрологический режим
6. Мифы в современной гидрологии
7. Иерархия взаимовложенностей среды обитания планеты Земля
8. Моделирование гидрологических процессов и управление процессами
9. Основные физические свойства воды, снега, льда
10. Структура воды
11. Агрегатные состояния воды

ОПК-2.2.

12. Уравнение водного баланса
13. Общий вид уравнения теплового баланса водных объектов

14. Тепловой баланс участков суши и участка реки
15. Влияние метеоусловий на режим вод суши
16. Основные источники питания рек
17. Статистическая обработка данных
18. Водосбор: основные характеристики и методы их получения
19. Основные стоковые характеристики
20. Методы расчёта интенсивности снеготаяния
21. Практическое задание по расчёту интенсивности снеготаяния по методу П.П. Кузьмина
22. Накопление снежного покрова
23. Влияние различных факторов на количество осадков
24. Гидротехника в народном хозяйстве
25. Древнейшая гидротехника

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 5

Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	0-10
Практическое задание №1 – Корреляция, регрессия и обеспеченность	0-10
Практическое задание №2 – Получение характеристик водосбора	0-20
Практическое задание №3 – Расчёт основных стоковых характеристик	0-10
Практическое задание №4 – Расчёт интенсивности снеготаяния по методу П.П. Кузьмина	0-20
Выполнение доклада	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 7.

Балльная шкала итоговой оценки на экзамене

Оценка	Баллы
Отлично	85-100
Хорошо	65-84
Удовлетворительно	40-64
Неудовлетворительно	0-39

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.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Винников С.Д., Викторова Н.В. Физика вод суши. – СПб.: Изд. РГГМУ, 2009. –

430 с. – Электронный библиотечный ресурс: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-504191603.pdf.

2. Богословский Б.Б. и др. Общая гидрология (гидрология суши). – Л.: Гидрометеиздат, 1984.
3. Догановский А.М. Гидрология суши (общий курс). – СПб.: Изд. РГГМУ, 2012. – 524 с. – Электронный библиотечный ресурс: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_4b83fac15bf54a3b84b59ca6912c9af4.pdf

Дополнительная литература

1. Чеботарев А.И. Общая гидрология. – Л.: Гидрометеиздат, 1975. – Электронный библиотечный ресурс: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-090510.pdf
2. Мишон В.М. Гидрофизика. – Воронеж: Изд. Воронежского университета, 1980.
3. Мишон В.М. Практическая гидрофизика. – Л.: Гидрометеиздат, 1983. – 176 с.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Молекулярная физика воды. Режим доступа: http://www.o8ode.ru/article/water/molekularnaa_fizika_vody.htm
2. Тяжелая вода. Режим доступа: <http://www.o8ode.ru/article/oleg/>
3. Физические свойства воды, льда и снега. Режим доступа: <http://www.o8ode.ru/article/krie/>
4. Методический комплекс (учебник, лекции, видео, презентации, интерактивные презентации, научные статьи) для самостоятельного изучения дисциплины в системе moodle. Режим доступа: <http://moodle.rshu.ru/course/view.php?id=530>

8.3. Перечень программного обеспечения

1. windows 7 48130165 21.02.2011
2. office 2010 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. Электронно-библиотечная система elibrary;
2. База данных издательства SpringerNature;
3. Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных. Режим доступа: <http://meteo.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, слу-

жащими для представления учебной информации.

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.

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.