

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра гидрологии и охраны водных ресурсов

Авторы-составители: **Микова Ксения Дмитриевна**

Рабочая программа дисциплины
ПРОБЛЕМЫ ГЛОБАЛЬНОЙ ГИДРОЛОГИИ
Код УМК 91813

Утверждено
Протокол №9
от «17» мая 2021 г.

Пермь, 2021

1. Наименование дисциплины

Проблемы глобальной гидрологии

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в базовую часть Блока « М.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **05.04.05** Прикладная гидрометеорология
направленность Прикладная гидрология и водные ресурсы

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Проблемы глобальной гидрологии** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.04.05 Прикладная гидрометеорология (направленность : Прикладная гидрология и водные ресурсы)

ОПК.2 Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, проводить их качественно-количественный анализ

Индикаторы

ОПК.2.1 Критически анализирует современные гидрометеорологические проблемы

ОПК.6 Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности

Индикаторы

ОПК.6.2 Представляет и распространяет результаты профессиональной и научно-исследовательской деятельности в виде презентаций проектов

УК.2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Индикаторы

УК.2.2 Разрабатывает план проекта в рамках поставленной задачи (цель и задачи проекта, ожидаемые результаты и их применение) и определяет необходимые для реализации проекта ресурсы

УК.5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

Индикаторы

УК.5.4 Выстраивает социальное взаимодействие с учетом культурных различий

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	05.04.05 Прикладная гидрометеорология (направленность: Прикладная гидрология и водные ресурсы)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	1
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	36
Проведение лекционных занятий	12
Проведение практических занятий, семинаров	24
Самостоятельная работа (ак.час.)	72
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (1 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Проблемы глобальной гидрологии

Формирование представления о современных сведениях о глобальном гидрологическом цикле и водных ресурсах суши

Глобальный гидрологический цикл (ГГЦ)

ГГЦ с позиций структурной гидрологии – это составная часть общепланетарного обмена вещества и энергии, рассматриваемая как перемещение и трансформация водных масс в процессе круговорота воды на Земле.

Глобальный гидрологический цикл

ГГЦ – это не просто круговорот воды на Земле, т.к. он включает и перенос с водой растворенных и взвешенных веществ и организмов. Воздушные массы, поскольку они всегда насыщены водой, рассматриваются как разновидность континентальных и океанических водных масс, несмотря на то, что они имеют различные физические свойства. Структура ГГЦ состоит из океанического и континентального звеньев, связанных атмосферным переносом воздушных масс и стоком с суши водных масс.

Антропогенные воздействия на структуру континентального звена

Антропогенное воздействие на континентальное звено ГГЦ влияет на трансформацию химических веществ, участвующих в глобальном обмене. Увеличение поступления осадков океанического происхождения на Русскую равнину в XX веке привело к повышению суммарной концентрации хлористого натрия с 6,8 до 8,5 мг/л. Это абиогенное вещество. По другому ведут себя биогенные элементы, такие как фосфор, который содержится в природных водах в малых концентрациях. К концу XX века сформировались два потока антропогенного фосфора: рост городского населения вызвал увеличение потока сельхозпродукции в города (в ее составе и фосфора) и соответствующее увеличение его потока с очистных городских сооружений канализационных систем, сбрасываемых обычно в водные объекты

Трансформация солнечной энергии в ГГЦ

Солнечная радиация является источником энергии, вызывающим перемещение водных масс в ГГЦ. Спектральный состав SA состоит из и длинноволнового излучения. Водяной пар не поглощает фотосинтетически активную радиацию в диапазоне длин волн 0,38-0,71 мкм, она усваивается растениями и служит источником круговорота веществ и энергии в биосфере. В то же время водяной пар в атмосфере поглощает ультрафиолетовое излучение, вредное для всех живых организмов. Все радиационные виды теплообмена учитываются с помощью уравнения радиационного баланса. Парниковый (оранжерейный) эффект характеризуется тем, что поглощенная Мировым океаном и сушей радиация в 2,6 раза превышает потери тепла за счет эффективного излучения. При его отсутствии средняя температура земной поверхности была бы – 23 градуса вместо наблюдающегося сейчас значения +15 градусов. В этом заключается важнейшая роль воды на Земле, поскольку водяной пар создает парниковый (оранжерейный) эффект в атмосфере.

Возможные причины колебаний интенсивности ГГЦ

Внутрисуточные и сезонные колебания притока солнечной энергии определяются как уже изученными географическими факторами взаимодействия океанического и континентального звеньев ГГЦ, так и пока еще недостаточно изученными космогенными и антропогенными факторами. К ним относятся 35-летний период внутривековых колебаний увлажненности континента – Брикнеров цикл, 11-летний и 5-6-летний циклы солнечной активности, характеризующиеся числами Вольфа, гипотеза о влиянии на цикличность солнечной активности планет Юпитера и Сатурна, деформирующих солнечную орбиту с 12- и 60-летними периодами.

Существует гипотеза о возможности колебаний энергообмена в ГГЦ при неизменном внешнем энергетическом воздействии на земную поверхность. В конце 60-х годов XX века В.Я. Сергиным была разработана модель взаимодействия океана, суши и атмосферы в виде двух одновременно действующих цепочек причинно-следственных связей процессов транс-формации энергии в ГГЦ, причем, первая описывает процессы, возникающие при охлаждении земной поверхности, а вторая – при ее нагревании. Модель воспроизводит незатухающие автомодельные колебания значений площади ледяного покрова и температуры с периодом около 75 тыс. лет с амплитудой колебания температуры 3 градуса и площади ледяного покрова 1млн кв.км.

Связь между колебаниями уровня Мирового океана и увлажненностью суши исследована Р.К. Клиге. Она оказалась обратной. Таким образом, колебания интенсивности процессов ГГЦ - явление многофакторное и недостаточно изученное.

Зональные и аazonальные особенности водосборов и водных объектов суши

Площадь суши на Земном шаре подразделяется на 13 географических поясов, внутри которых выделяются 20 природных зон 11 типов областей высотной поясности, которые различаются по степени увлажненности почвогрунтов.

Зональность структуры водного баланса водосборов

Для учета увлажненности почвогрунтов наряду с трехчленным уравнением водного баланса речного водосбора М.И. Львович предлагает добавить систему из двух уравнений, в которую добавлена величина валового увлажнения территории, а сток представлен поверхностно-склоновой и подземной составляющими. Природным зонам и поясам даны названия преобладающих в них фитоценозов. В различных природных зонах структура водного баланса различна вследствие различия в величинах коэффициента стока и индекса сухости

Аazonальность структуры водного баланса и водообмена водоемов

Учитывая различия в водном балансе природных зон все водные объекты суши делятся на три класса: зональные, полизональные и аazonальные. Речная система, озеро или водохранилище являются зональными, если их водосбор расположен в той же природной зоне, что и сам водный объект. Крупные реки, водохранилища и озера как правило полизональны. Небольшие горные реки в районах с высотной поясностью также полизональны. Аazonальными водными объектами являются такие, на водосборах которых существуют специфические условия формирования стока. Водный баланс водоемов в отличие от водного баланса водосборов состоит не из трех, а из четырех составляющих – добавляется объем стока из водоема. Введя гидрографическую характеристику, называемую удельным водосбором, равную отношению площади водосбора к площади водоема, получаем, что доля испарения и осадков при движении от одной природной зоны к другой для водоемов с одинаковым удельным водосбором снижается по мере роста зональных величин коэффициента стока. Поэтому водоемы с одинаковым значением удельного водосбора и в тундре и в зоне экваториальных лесов имеют одинаковую структуру водного баланса. Поэтому структура водного баланса даже зональных водоемов аazonальна. Поскольку водообмен и его интенсивность определяются соотношением составляющих величин водного баланса, то и они также аazonальны.

Водный режим зональных и полизональных рек

Водный баланс водосборов влияет на гидрологический режим дренирующих его рек. Это отражено в классификации М.И. Львовича (1945), в которой все реки распределены на 4 группы по преобладающему источнику питания: дождевое, снеговое, ледниковое и подземное. Далее каждая группа делится на 3 подгруппы в зависимости от того, насколько процентов данный источник питания обеспечивает годовой объем стока. Каждая из этих групп подразделяется на 4 типа внутригодового

распределения стока по сезонам. Этим 12 типам водного режима даны названия, взятые из названий рек, наиболее типичных для данного типа.

Зональность химического состава речных водных масс

Формирование химического состава двух генетических типов воды – склоновых и почвенных вод – определяется зональными различиями водного баланса речных водосборов. Формирование химического состава воды зависит от следующих факторов: 1) количество и химсостав атмосферных осадков; 2) радиационный баланс территории; 3) валовая увлажненность почвогрунтов и их фильтрационные свойства; 4) промерзание грунта и высота снежного покрова; 5) химический состав почвогрунтов и растворимость его компонентов. Первые три фактора имеют зональное распределение, поэтому и пятый фактор под влиянием материкового звена ГГЦ также стал зональным в зоне аэрации. О.А. Алекин разделил речные водные массы по минерализации на 4 группы: воды с малой минерализацией – до 200 мг/л, средней – 200-500 мг/л, повышенной – 500-1000 мг/л и с высокой – более 1000 мг/л. Г.А. Максимович (1955) составил карты зон гидрохимических фаций речных вод. На Земном шаре выделено 6 гидрохимических зон по преобладанию какой-либо из фаций.

Интенсивность эрозии почв в природных зонах и сток наносов

Зональность водного баланса водосборов влияет не только на химический состав континентальных водных масс, но и на концентрацию речных наносов, взвешенных и влекомых. Основной фактор водной эрозии – это энергия потока, пропорциональная его расходу и уклону. Связность почво-грунтов, степень покрытия растительностью являются факторами, ограничивающими эрозию.

Хозяйственная деятельность человека влияет как на изменчивость речного стока, так и на сопротивляемость почвенного покрова эрозионной деятельности ливней и склонового стока. К концу XX века площадь преобразованных ландшафтов превысила 11% суши и насыщенность речных водных масс наносами за счет: распашки степе и сведения лесов; горного скотоводства, увеличивающего интенсивность склонового стока в многоводные фазы стока; добычи ископаемых, строительства дорожной сети и трубопроводов; строительных и дночерпательных работ. Г.Н.Голубев (1982) оценил глобальный процесс формирования наносов по модулю склоновой эрозии для всех климатических поясов. В дальнейшем была построена Карта интенсивности современной эрозии суши Земного шара (наносы, т/км кв. год). Минимальные значения модуля наносов наблюдаются на малых водосборах Ботнического залива и восточного побережья Балтийского моря, Южного побережья Белого моря и восточной части Баренцева моря, менее 2т/км кв.год. Небольшие значения модуля стока наносов на водосборах африканских пустынь, в азиатских пустынях и в пустынях Центральной Австралии – менее 5 т/км кв.год.

Наибольшие значения модуля стока наносов отмечаются в горных районах Юго-Восточной Азии – 2-6 тыс.т/км кв.год. Абсолютный максимум – 11,5 тыс. т/км кв.год- отмечен на р. Вайхэ- наиболее крупного притока р. Хуанхэ, протекающую по распаханной территории Лессового плато в Китае.

Природная и антропогенная трансформация речного стока

Важное свойство речного стока – быстро реагировать на внешние воздействия изменением своих характеристик, это и называется трансформацией, которая выражается в изменении: абсолютной величины стока воды и количества растворенных веществ; режима стока воды и транспортируемых веществ; состава растворенных и взвешенных веществ. Причины трансформации бывают природные и антропогенные, зональные и аazonальные. Зональная трансформация. Природная внутризональная трансформация стока в речной системе характеризуется следующими факторами: ступенчатый рост объема главной водной массы и массы веществ в ней по мере движения вниз по течению в местах впадения притоков; увеличение внутрigoдовых колебаний гидрологических характеристик замедляется по мере увеличения водоносности реки из-за распластывания волн половодья и паводков; в каждом

створе реки происходит однотипное изменение состава воды при смене фаз стока, но продолжительность времени замещения новой водной массой увеличивается с ростом порядка зональной реки. В полизональных реках изменение стока усиливается при пересечении соседних природных зон.

Чаще всего встречаются реки формирующие сток в водообильной верхней зоне, которая является очагом формирования главной речной массы. Реже встречаются реки у которых очагом формирования основной части стока служит промежуточная или нижняя зоны. Азональная геолого-гидрологическая трансформация. Она проявляется в локальном изменении водного и химического стока в областях с карстовыми процессами. Это приводит к уменьшению склонового и почвенного стока и к увеличению грунтового стока. Болота и озера – это азональный фактор трансформации речного стока и природные регуляторы стока. Следовательно, трансформация речных водных масс водоемами имеет азональный характер.

Антропогенная трансформация стока – это последствия хозяйственного освоения территории водосбора – вырубка лесов, осушительная мелиорация и распашка земель. Увеличение площади пахотных земель усиливает неблагоприятную природную изменчивость водного стока. Оросительная мелиорация в речных бассейнах снижает зональный коэффициент стока и увеличивает внутригодовую неравномерность руслового стока.

Картографическая база гидрологии материков

Атлас Мирового Водного Баланса содержит 65 карт распределения на материках следующих гидрометеорологических характеристик: годовая сумма осадков; внутригодовое распределение осадков; годовая сумма и внутригодовое распределение испаряемости и испарения; годовой сток; внутригодовое распределение стока рек; коэффициент стока; избыток и дефицит водных ресурсов.

Методика составления гидрологических карт

Для составления карт осадков использовались данные наблюдений 18 тыс станций за 80-летний период 1891-1970 гг, или ряды, приведенные к этому периоду. Карты испаряемости и испарения рассчитывались по методу М.И. Будыко. Карты стока составлялись по данным измерений и расчетов среднесуточного расхода воды в створах многих рек (18,2 тыс. створов). Сток выражался в виде слоя воды (мм/год) равномерно распределенного по площади водосбора. Для каждого материка составлялись карты избытка и дефицита водных ресурсов методом совмещения карт стока, испарения и испаряемости.

Использование карт Атласов для гидрологической характеристики речной системы

Для решения любой практической или научной природоохранной задачи можно воспользоваться картами Атласов по которым можно оценить характеристики стока реки, зональную трансформацию стока, изменение стока незарегулированной и зарегулированной реки.

Гидрология материков

В любой стране, на любом континенте развитие водного хозяйства и его воздействие на сток зависят от водообеспеченности и численности населения. Средняя водообеспеченность на Земле в 1980 г составляла 9,7 тыс.м куб./год, или 27 м куб./жит. сутки. В Европе эти цифры равны: 4,6 и 1,6 соответственно. Водохозяйственный баланс в 1980 г включал (км куб./год): водозабор-435 (40%стока); безвозвратное водопотребление – 127 (29% водозабора); сброс сточных вод 308 (28%стока). Структура водозабора такова, что промышленность забирает 55% водных ресурсов, сельское хозяйство – 30% и коммунальное хозяйство 12% и 3% - испарение с водохранилищ. Далее в таком же плане разбираются гидрологические циклы остальных материков: Азии, Африки, Северной и Южной Америки, Австралии и Антарктиды.

Закономерности формирования и водохозяйственное преобразование материковых ГЦ
Географические особенности гидрологических циклов. Тенденции преобразования материковых гидрологических циклов и крупнейшие водохозяйственные проекты.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Эдельштейн, К. К. Гидрология материков : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / К. К. Эдельштейн. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 297 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-08204-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/438519>
2. Фролова, Н. Л. Гидрология рек. Антропогенные изменения речного стока : учебное пособие для академического бакалавриата / Н. Л. Фролова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 115 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-07353-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/434148>

Дополнительная:

1. Водогрецкий Валентин Евтихиевич Антропогенное изменение стока малых рек/Валентин Евтихиевич Водогрецкий.-Л.:Гидрометеиздат,1990, ISBN 5-286-00438-5.-176.
2. Климатические и водные ресурсы, формирующие сельскохозяйственный потенциал Центрального Черноземья. Серия - Природообустройство : монография / А. А. Черемисинов, В. Н. Жердев, А. Ю. Черемисинов, Г. А. Радцевич. — Воронеж : Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2015. — 300 с. — ISBN 978-5-7267-0832-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/72677.html>
3. Логинов, В. Ф. Изменения климата : тренды, циклы, паузы / В. Ф. Логинов, В. С. Микуцкий. — Минск : Белорусская наука, 2017. — 180 с. — ISBN 978-985-08-2127-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/74068.html>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://www.rivdis.sr.unh.edu/> База данных гидрологических характеристик рек Мира

www.maikonline.com/ Водные ресурсы

<http://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni> Банк данных для исследований в рамках наук о Земле

<https://gmvo.skniivh.ru/> АИС ГМВО

<http://www.ncdc.noaa.gov/cdo-web> Климатическая база данных

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Проблемы глобальной гидрологии** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем: Презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий); доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС); доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и т.д.)

Офисный пакет приложений «LibreOffice». Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель).

ПО на ноутбук: ОС «Альт Образование» (Договор № ДС 003–2020).

ПО: MapInfo; QGIS; OnlyOffice; QuickMap; SAS Planet .

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия и занятия семинарского типа (семинары, практические занятия), текущий контроль, групповые (индивидуальные) консультации - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской и / или компьютерный класс с соответствующим программным обеспечением.

Самостоятельная работа - аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Проблемы глобальной гидрологии**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ОПК.2

Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, проводить их качественно-количественный анализ

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.2.1 Критически анализирует современные гидрометеорологические проблемы</p>	<p>Знать способы определения гидрологических характеристик и водохозяйственной информации водных объектов любого региона суши. Уметь творчески использовать в научной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных гидрометеорологических дисциплин, в том числе применять полученную информацию на практике и обобщать ее в виде гидрологических характеристик, составлять и использовать банки данных. Владеть знаниями фундаментальных и прикладных разделов специальных гидрометеорологических дисциплин, таких как проблемы глобальной гидрологии.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Плохо знает способы определения гидрологических характеристик и водохозяйственной информации водных объектов любого региона суши. Не умеет творчески использовать в научной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных гидрометеорологических дисциплин, в том числе применять полученную информацию на практике и обобщать ее в виде гидрологических характеристик, составлять и использовать банки данных. Не владеет знаниями фундаментальных и прикладных разделов специальных гидрометеорологических дисциплин, таких как проблемы глобальной гидрологии.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Плохо знает способы определения гидрологических характеристик и водохозяйственной информации водных объектов любого региона суши. Не умеет творчески использовать в научной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных гидрометеорологических дисциплин, в том числе применять полученную информацию на практике и обобщать ее в виде гидрологических характеристик, составлять и использовать банки данных. Владеет знаниями фундаментальных и прикладных разделов специальных гидрометеорологических дисциплин, таких как проблемы глобальной гидрологии.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Плохо знает способы определения</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>гидрологических характеристик и водохозяйственной информации водных объектов любого региона суши. Умеет творчески использовать в научной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных гидрометеорологических дисциплин, в том числе применять полученную информацию на практике и обобщать ее в виде гидрологических характеристик, составлять и использовать банки данных. Владеет знаниями фундаментальных и прикладных разделов специальных гидрометеорологических дисциплин, таких как проблемы глобальной гидрологии.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Хорошо знает способы определения гидрологических характеристик и водохозяйственной информации водных объектов любого региона суши. Умеет творчески использовать в научной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных гидрометеорологических дисциплин, в том числе применять полученную информацию на практике и обобщать ее в виде гидрологических характеристик, составлять и использовать банки данных. Владеет знаниями фундаментальных и прикладных разделов специальных гидрометеорологических дисциплин, таких как проблемы глобальной гидрологии.</p>

ОПК.6

Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.6.2 Представляет и распространяет результаты профессиональной и научно-</p>	<p>Знать особенности гидрологических циклов материков, зональность речного стока, расчет водообеспеченности континентов. Уметь</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает особенности гидрологических циклов материков, зональность речного стока, расчет водообеспеченности континентов. Не может представить результаты выполненной работы в виде</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
исследовательской деятельности в виде презентаций проектов	представляет результаты выполненной работы в виде презентации с докладом. Владеть навыками сбора и анализа гидрометеорологической информации для речных систем на разных континентах.	<p>Неудовлетворител презентации с докладом. Плохо владеет навыками сбора и анализа гидрометеорологической информации для речных систем на разных континентах.</p> <p>Удовлетворительн Знает особенности гидрологических циклов материков, зональность речного стока, расчет водообеспеченности континентов. Не может представить результаты выполненной работы в виде презентации с докладом. Плохо владеет навыками сбора и анализа гидрометеорологической информации для речных систем на разных континентах.</p> <p>Хорошо Знает особенности гидрологических циклов материков, зональность речного стока, расчет водообеспеченности континентов. Может представить результаты выполненной работы в виде презентации с докладом. Плохо владеет навыками сбора и анализа гидрометеорологической информации для речных систем на разных континентах.</p> <p>Отлично Знает особенности гидрологических циклов материков, зональность речного стока, расчет водообеспеченности континентов. Может представить результаты выполненной работы в виде презентации с докладом. Владеет навыками сбора и анализа гидрометеорологической информации для речных систем на разных континентах.</p>

УК.2

Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
УК.2.2 Разрабатывает план проекта в рамках поставленной задачи (цель и задачи проекта, ожидаемые результаты и их применение) и определяет	Знать правила выбора речного бассейна для выполнения практической работы. Уметь находить исходные данные для по стоку и осадкам для зарубежных рек. Владеть навыками обработки гидрометеорологической	<p>Неудовлетворител Не знает правила выбора речного бассейна для выполнения практической работы. Не умеет находить исходные данные для по стоку и осадкам для зарубежных рек. Плохо владеет навыками обработки гидрометеорологической информации для речных систем на разных континентах.</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
необходимые для реализации проекта ресурсы	информации для речных систем на разных континентах.	<p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Знает правила выбора речного бассейна для выполнения практической работы. Не умеет находить исходные данные для по стоку и осадкам для зарубежных рек. Плохо владеет навыками обработки гидрометеорологической информации для речных систем на разных континентах.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Знает правила выбора речного бассейна для выполнения практической работы. Умеет находить исходные данные для по стоку и осадкам для зарубежных рек. Плохо владеет навыками обработки гидрометеорологической информации для речных систем на разных континентах.</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Знает правила выбора речного бассейна для выполнения практической работы. Умеет находить исходные данные для по стоку и осадкам для зарубежных рек. Владеет навыками обработки гидрометеорологической информации для речных систем на разных континентах.</p>

УК.5

Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
УК.5.4 Выстраивает социальное взаимодействие с учетом культурных различий	Знать исторически сложившийся водохозяйственный комплекс разных стран. Уметь объяснять причины различий обосновывать будущее развитие использования водных ресурсов на континентах. Владеть навыками поиска информации о хозяйственном использовании водных ресурсов зарубежных стран.	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает исторически сложившийся водохозяйственный комплекс разных стран. Не умеет объяснять причины различий обосновывать будущее развитие использования водных ресурсов на континентах. Не владеет навыками поиска информации о хозяйственном использовании водных ресурсов зарубежных стран.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Знает исторически сложившийся водохозяйственный комплекс разных стран. Не умеет объяснять причины различий обосновывать будущее развитие использования водных ресурсов на</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>континентах. Не владеет навыками поиска информации о хозяйственном использовании водных ресурсов зарубежных стран.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Знает исторически сложившийся водохозяйственный комплекс разных стран. Умеет объяснять причины различий обосновывать будущее развитие использования водных ресурсов на континентах. Не владеет навыками поиска информации о хозяйственном использовании водных ресурсов зарубежных стран.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает исторически сложившийся водохозяйственный комплекс разных стран. Умеет объяснять причины различий обосновывать будущее развитие использования водных ресурсов на континентах. Владеет навыками поиска информации о хозяйственном использовании водных ресурсов зарубежных стран.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Глобальный гидрологический цикл Входное тестирование	Знает основы общей гидрологии
ОПК.2.1 Критически анализирует современные гидрометеорологические проблемы УК.5.4 Выстраивает социальное взаимодействие с учетом культурных различий ОПК.6.2 Представляет и распространяет результаты профессиональной и научно-исследовательской деятельности в виде презентаций проектов	Возможные причины колебаний интенсивности ГГЦ Письменное контрольное мероприятие	Умеет описать распределение водных ресурсов в различных частях гидросферы Земли, знает глобальный гидрологический цикл, его структуру, принцип действия и описывающее его уравнение водного баланса.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.2.1 Критически анализирует современные гидрометеорологические проблемы</p> <p>УК.2.2 Разрабатывает план проекта в рамках поставленной задачи (цель и задачи проекта, ожидаемые результаты и их применение) и определяет необходимые для реализации проекта ресурсы</p> <p>ОПК.6.2 Представляет и распространяет результаты профессиональной и научно-исследовательской деятельности в виде презентаций проектов</p>	<p>Природная и антропогенная трансформация речного стока</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Умеет охарактеризовать современное состояние качества вод и знает предъявляемые к нему требования; Знает водное хозяйство России и мира. Владеет методами расчета мирового водного баланса и водного баланса отдельных стран и территорий.</p>
<p>ОПК.2.1 Критически анализирует современные гидрометеорологические проблемы</p> <p>УК.2.2 Разрабатывает план проекта в рамках поставленной задачи (цель и задачи проекта, ожидаемые результаты и их применение) и определяет необходимые для реализации проекта ресурсы</p> <p>УК.5.4 Выстраивает социальное взаимодействие с учетом культурных различий</p> <p>ОПК.6.2 Представляет и распространяет результаты профессиональной и научно-исследовательской деятельности в виде презентаций проектов</p>	<p>Закономерности формирования и водохозяйственное преобразование материковых ГЦ</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Знает концепцию устойчивого развития на глобальном и региональном уровнях и умеет применять ее на практике. Знает распределение водных ресурсов в различных частях гидросферы. Владеет методами учета и контроля, управления водными ресурсами, и их охраны от загрязнения и истощения.</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Глобальный гидрологический цикл

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Понятие "расход воды"	2.5
Общий вид уравнения водного баланса	2.5
Понятие "речной сток"	2.5
Понятие "уровень воды"	2.5

Возможные причины колебаний интенсивности ГГЦ

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
приведено уравнение водного баланса и описана его связь с ГГЦ,	10
охарактеризован механизм ГГЦ	10
описаны особенности распределения ВР России	5
описано распределение ВР в гидросфере Земли	5

Природная и антропогенная трансформация речного стока

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Умеет охарактеризовать современное состояние качества вод и знает предъявляемые к нему требования.	10
Знает водное хозяйство России и мира.	10
Владеет методами расчета мирового водного баланса и водного баланса отдельных стран и территорий.	10
С трудом может охарактеризовать современное состояние качества вод и знает предъявляемые к нему требования.	5
Плохо знает водное хозяйство России и мира.	5
Плохо владеет методами расчета мирового водного баланса и водного баланса отдельных стран и территорий.	5

Закономерности формирования и водохозяйственное преобразование материковых ГЦ

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

Показатели оценивания	Баллы
Знает виды использования водных ресурсов.	5
Знает водные ресурсы мира, России и особенности их распределения.	5
Владеет знаниями о вредном воздействии вод и борьбе с ним.	5
Знает основы охраны водных ресурсов от загрязнения, типы систем водоснабжения и виды очистки сточных вод.	5
Знает современное состояние качества вод и требования к нему.	5
Знает проблемы рек, озер, болот России.	5
Знает проблемы морей России.	5
Знает круговорот воды в природе (глобальный гидрологический цикл, ГГЦ), его типы и механизм действия. Знает уравнение водного баланса.	5