МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Кафедра гидрологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ
Декан географического факультета,
канд. геогр. наук, доцент
С. Ж. Вологжина
«16» апреля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины
Б1.О.25 ОБЩАЯ ГИДРОЛОГИЯ

Направление подготовки
05.03.04 Гидрометеорология

Направленность (профиль) подготовки
Гидрология: управление водными ресурсами

Квалификация выпускника – бакалавр
Форма обучения – очная

Согласовано с УМК географического факультета

Протокол № 5 от «16» апреля 2025 г.
Председатель: канд. геогр. наук, доцент

_____ *С. Ж. Вологжина*

Рекомендовано кафедрой гидрологии и природопользования

Протокол № 12 от «08» апреля 2025 г.
Зав. кафедрой

_____ *Е. Н. Сутырина*

Иркутск 2025 г.

Оглавление

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 3
II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО 3
III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 3
IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ 5
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов 5
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине 7
4.3 Содержание учебного материала 10
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ 14
4.3.2 Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС) 15
4.4 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов 17
V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 17
VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 18
6.1. Учебно-лабораторное оборудование 18
6.2. Программное обеспечение 18
6.3 Технические и электронные средства 19
VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ 19
VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ 20
8.1 Критерии оценки практических (расчетно-графических) заданий (текущий контроль, формирование компетенций) 23
8.1.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации в форме - экзамен 24

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель: Формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с гидрологическим обеспечением практических потребностей в вопросах формирования, состава, распределения и роли водных объектов, гидрологических процессов в географической оболочке Земли.

Задачи: дисциплина направлена на оценку места и роли гидросферы в системе взаимодействующих природных оболочек планеты; создание общих представлений о структуре гидросферы и распределении водных объектов на поверхности Земли; формирование знаний о наиболее общих закономерностях гидрологических процессов; получение сведений об основных методах изучения водных объектов и гидрологических процессов; выявление зависимости населения и хозяйства от видов и масштабов использования ресурсов водных объектов; а также степень влияния природопользования на гидрологическое и экологическое состояние водных объектов.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина (модуль) Б1.О.25 Общая гидрология относится к части, формируемой участниками образовательных отношений и входит в профессиональный цикл базовой части ОПОП по направлению «Гидрометеорология». Она тесно связана с другими учебными курсами этого модуля.

Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами*:*

Введение в гидрологию
Общая химия
Физика
Математика

Освоение дисциплины «Общая гидрология» необходимо для подготовки профессиональныхспециалистов по всем направлениям географической науки. Гидрологические знания необходимы для освоения учебного содержания курсов по океанологии, физической географии и ландшафтоведению, рациональному природопользованию, криолитологии и гляциологии, геоморфологии, экономической и социальной географии России и др. Освоение данной дисциплины необходимо для последующего прохождения базовой и профильной учебных практик.

Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

Гидрохимия
Взаимодействие подземных и поверхностных вод
Речная гидравлика
Гидрологические расчеты
Динамика потоков и русловые процессы

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки 05.03.04 Гидрометеорология.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области математических и естественных наук при решении задач профессиональной деятельности	**ИДК ОПК-1.5.** Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле при решении задач профессиональной деятельности	**Знать:** – физические и химические свойства воды, структуру гидросферы, основные классификации в гидрологии для различных составляющих гидросферы; главные закономерности гидрологического режима водных объектов, факторы пространственной и временной изменчивости их состояния, суть методов измерения расходов и уровней воды, скоростей течения и глубины водных объектов. Систему основных научных знаний и методов исследования в области гидрологии рек; практическое значение гидрологии рек; место и задачи гидрологии рек в хозяйственном использовании и охране водных ресурсов в настоящее время; **Уметь:** – самостоятельно осваивать дополнительную литературу по учебной дисциплине, использовать основные гидрологические справочные материалы; подбирать, систематизировать и правильно использовать литературный и картографический материал; выполнять практические задания, анализировать и обобщать полученные результаты, объективно оценивая полученные результаты расчетов, полно и логично излагать освоенный учебный материал; **Владеть:** – знаниями о гидросфере, составе водных объектов, закономерностях их распределения и характерных для них гидрологических процессов, навыками сбора справочной гидрологической информации, методами измерения гидрологических параметров водного объекта, расчетами морфометрических характеристик бассейна реки и его частей, выделения фаз водного режима реки методами хранения, редактирования и визуализации полученной информации, применяемой в сфере профессиональной деятельности.

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 7 зачетные единицы, 252 часа

Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/н	Раздел дисциплины/тема	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся , практическую подготовку и трудоемкость (в часах)					Форма текущего контроля успеваемости/ Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися				Самостоятельная работа	
					Лекция	Семинар/ Практическое, лабораторное занятие	КО	КСР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I	Химические и физические свойства природных вод	3	15		5	5	1		4	Краткий письменный обзор на контрольные вопросы по химическим свойствам воды. Ответы на проверку преподавателю
II	Физические основы процессов в гидросфере	3	14		5	5	1	1	2	Отчет по выполнению расчетно-графической работы
III	Водные ресурсы Земли и круговорот воды в природе	3	13		5	5	1		2	Отчет по выполнению расчетно-графической работы
IV	Гидрология ледников	3	14		5	5	1	1	2	Эссе на тему «Ледники планеты: современное состояние»

V	Гидрология подземных вод	3	23		5	5	3		10	Контрольный опрос о происхождении, влиянии горных пород на распространение подземных вод.
VI	Гидрология рек	3,4	53		15	15	6	1	16	Отчет по выполнению расчетно-графической работы. Тест
VII	Гидрология озер	4	27		5	5	4	1	12	Отчет по выполнению расчетно-графической работы
VIII	Гидрология водохранилищ	4	16		5	5	1	1	4	Контрольный опрос по теме: Водный баланс водохранилищ. Характерные уровни: ФПУ, НПУ, УМО
IX	Гидрология болот	4	11		5	5	1			Контрольный опрос по теме: Условия возникновения, пространственного распределения и типы болот.
X	Гидрология океанов и морей	4	23		11	11	1			Классификация морей. Типы морских берегов. Распределение солености по глубинам морей и океанов.
	Контроль	3, 4	43						52	Зачет, Экзамен
	ИТОГО		252		66	66	20	5		

4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
3	**I(1)**	Краткий письменный обзор на контрольные вопросы по химическим свойствам воды. Ответы на проверку преподавателю	До начала промежуточной аттестации	1	Оценка по пятибалльной шкале	осн. – 1-3; доп. – 1-5
3	**I (2)**	Краткий письменный обзор на контрольные вопросы по гидрохимии природных вод. Ответы на проверку преподавателю	До начала промежуточной аттестации	1	Оценка по пятибалльной шкале	осн. – 1-3; доп. – 1-5
3	**I (3)**	Краткий письменный обзор на контрольные вопросы по физическим свойствам воды Ответы на проверку преподавателю	До начала промежуточной аттестации	2	Оценка по пятибалльной шкале	осн. – 1-3; доп. – 1-5
3	**II(1)**	Выполнение задания в виде домашней контрольной работы по универсальной структуре балансовых уравнений для воды, наносов, химических веществ, теплоты с последующей проверкой преподавателем	До начала промежуточной аттестации	1	Оценка по пятибалльной шкале	осн. – 1-3; доп. – 1-5
3	**II(2)**	Устное усвоение. Классификация видов движения воды. Беседа в аудитории Домашняя подготовка: Глобальный баланс воды и реакция уровня Мирового океана.	До начала промежуточной аттестации	1	Оценка по пятибалльной шкале	осн. – 1-3; доп. – 1-5
3	**III(1)**	Доклад студентов в присутствии преподавателя	До начала промежуточной аттестации	1	Оценка по пятибалльной шкале	осн. – 1-3; доп. – 1-5
3	**III(2)**	Самостоятельная работа с литературой и др. источниками с целью подбора материала по проблемам: водных ресурсов и рационального использования природных вод. Предоставляется краткое эссе.	До начала промежуточной аттестации	2	Оценка по пятибалльной шкале	осн. – 1-3; доп. – 1-5
3	**IV (1)**	Самостоятельная работа с литературой и др. источниками с целью подбора материала по проблемам: ледники и опасные природные явления. Проблемы современного состояния ледников планеты. Предоставляется краткое эссе.	До начала промежуточной аттестации		Оценка по пятибалльной шкале	осн. – 1-3; доп. – 1-5

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
3	**V(1)**	Самостоятельная работа по подготовке к контрольному опросу о происхождении подземных вод, о влиянии свойств пород на их распространение. Ответы на проверку преподавателю	До начала промежуточной аттестации	5	Оценка по пятибалльной шкале	осн. – 1-3; доп. – 1-5
3	**V(2)**	Самостоятельная работа по теме: движение подземных вод и закон фильтрации Дарси. Собеседование в аудитории в присутствии преподавателя	До начала промежуточной аттестации	5	Оценка по пятибалльной шкале	осн. – 1-3; доп. – 1-5
3	**VI(1)**	Самостоятельная работа по подготовке к контрольному опросу о классификации рек по водному режиму. Беседа со студентами по подготовленному материалу	До начала промежуточной аттестации	2	Оценка по пятибалльной шкале	осн. – 1-3; доп. – 1-5
4	**VI(2)**	Домашняя самостоятельная подготовка по решению задач по расчетам основных стоковых характеристик. Задание сдается на проверку преподавателю	До начала промежуточной аттестации	2	Оценка по пятибалльной шкале	осн. – 1-3; доп. – 1-5
4	**VI(3)**	Подготовка краткого доклада на тему современных методов определения мутности воды. Беседа со студентами по подготовленному материалу	До начала промежуточной аттестации	2	Оценка по пятибалльной шкале	осн. – 1-3; доп. – 1-5
4	**VI(4)**	Самостоятельная работа по оценке распределения водных ресурсов по территории России. Собеседование в аудитории в присутствии преподавателя	До начала промежуточной аттестации	2	Оценка по пятибалльной шкале	осн. – 1-3; доп. – 1-5
4	**VI(5)**	Самостоятельная работа по подготовке к контрольному опросу по теме морфодинамические типы русла, формы руслового рельефа. Задание сдается на проверку преподавателю	До начала промежуточной аттестации	2	Оценка по пятибалльной шкале	осн. – 1-3; доп. – 1-5
4	**VI(6)**	Самостоятельная работа с основной и дополнительной литературой по подготовке вопроса по теме: Опасные ледовые явления: исторические факты. Предоставляется краткое эссе	До начала промежуточной аттестации	2	Оценка по пятибалльной шкале	осн. – 1-3; доп. – 1-5
4	**VI(7)**	Самостоятельная работа с основной и дополнительной литературой по подготовке вопроса по теме: Проблемы антропогенного загрязнения поверхностных и вод и пути их решения. Предоставляется краткое эссе	До начала промежуточной аттестации	2	Оценка по пятибалльной шкале	осн. – 1-3; доп. – 1-5

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
4	**VI(8)**	Самостоятельная работа с основной и дополнительной литературой по подготовке вопроса по теме: Известные дельты мира: проблемы, прогнозы Доклад студента обсуждается в аудитории	До начала промежуточной аттестации	1	Оценка по пятибалльной шкале	осн. – 1-3; доп. – 1-5
4	**VI(9)**	Самостоятельная работа с основной и дополнительной литературой по подготовке вопроса по теме: Крупномасштабные водохозяйственные проекты: «ЗА» и «ПРОТИВ» Беседа со студентами по подготовленному материалу	До начала промежуточной аттестации	1	Оценка по пятибалльной шкале	осн. – 1-3; доп. – 1-5
4	**VII(1)**	Самостоятельная работа с основной и дополнительной литературой по подготовке вопроса по теме: Уникальные озера мира. Беседа со студентами по подготовленному материалу	До начала промежуточной аттестации	12	Оценка по пятибалльной шкале	осн. – 1-3; доп. – 1-5
4	**VIII(1)**	Беседа на заданную тему: Основные морфометрические параметры водохранилищ, их типы и назначение	До начала промежуточной аттестации	4	Оценка по пятибалльной шкале	осн. – 1-3; доп. – 1-5

4.3 Содержание учебного материала

Введение. Вода в природе. Понятие о гидросфере. Науки о природных водах. Предмет, задачи, составные части гидрологии, ее соотношение с другими науками. Водные объекты: водотоки, водоемы, особые водные объекты. Гидрологические характеристики. Гидрологическое состояние и гидрологический режим водного объекта. Гидрологические процессы. Сток и его географические функции. Использование природных вод в хозяйственной деятельности. Практические приложения гидрологии. Задачи рационального использования и охраны водных ресурсов. Государственный учет вод. Государственный водный кадастр. Водное законодательство в России.

I. Химические и физические свойства природных вод

1. Структура молекулы воды. Структурные группировки молекул воды. Изотопный состав воды. Химические свойства воды. Диссоциация молекулы воды. Константа ионного равновесия и водородный показатель. Изменения pH и реакция водной среды. Вода и процессы растворения.

2. Характеристики содержания в воде растворенных веществ (минерализация и соленость). Классификация природных вод по минерализации и солености. Состав химических веществ в воде (неорганические (соли), органические, биогенные вещества, микроэлементы, газы). Гидрохимические классы и группы природных вод. Соответствие природных вод и преобладающих ионов растворенных солей. Особенности солевого состава атмосферных осадков, речной и морской воды. Природные и техногенные источники растворенных веществ в водных объектах. Загрязнение природных вод. Понятие о качестве воды.

3. Физические свойства природных вод. Агрегатные состояния воды: жидкость, водяной пар, лед. Фазовые переходы. Плотность воды. Зависимость плотности воды от температуры, минерализации (солености) и давления. Зависимость температуры замерзания, температуры наибольшей плотности от солености воды. Теплоемкость и теплопроводность воды. Вязкость воды. Поверхностное натяжение. «Аномалии» воды. Гидрологическое и экологическое значение физических свойств аномалий воды.

II. Физические основы процессов в гидросфере

1. Фундаментальные законы сохранения вещества и момента количества движения. Отличия закрытых и открытых физических систем. Особенности использования фундаментальных законов в гидрологии и географии. Виды уравнения баланса вещества и теплоты для водного объекта или его частей. Универсальная структура балансовых уравнений для воды, наносов, химических веществ, теплоты. Отличия водных объектов по бюджету потоков вещества на их границах. Понятие о разнообразии причин изменения объемов вещества и теплоты в водных объектах.

2. Силы, действующие на водные объекты. Объемные и поверхностные силы. Особенности применения законов механики к движению водных потоков. Классификация видов движения воды. Установившееся и неустановившееся, равномерное и неравномерное движение воды. Классификация режимов движения воды. Ламинарный и турбулентный режим водных потоков. Типизация водных объектов по их состоянию. Бурное и спокойное состояние водных объектов.

III. Водные ресурсы Земли и круговорот воды в природе

1. Взаимодействие водных объектов планеты и процессы водообмена. Распределение воды по объектам гидросферы. Взаимодействие водных объектов планеты. Круговорот тепла и механизм глобального перераспределения воды между водными объектами. Водообмен. Период условного водообмена. Периоды обновления воды в элементах гидросферы. Глобальный круговорот воды. Материковое и океаническое звенья круговорота. Внутриматериковый влагооборот. Области внешнего и внутреннего стока. Глобальный водораздел.

2. Материковый сток. Соотношение приходных и расходных составляющих баланса воды для планеты, Мирового океана и суши в геологических масштабах времени.

Несоответствие составляющих глобального баланса воды и реакция уровня Мирового океана, площадей оледенения планеты.

3. Особенности круговорота наносов и химических веществ на планете. Соотношение приходных и расходных составляющих планетарного баланса наносов и растворенных в воде химических веществ. Денудация и сток наносов. Идеи круговорота химических веществ на планете. Закономерности химико-биологических процессов в гидросфере. Роль фотосинтеза в газовом режиме водных объектов. Карбонатное равновесие в объектах гидросферы и содержание углекислого газа в атмосфере. Геосферные функции природных вод.

4. Водные объекты и экосистемы. Типы экосистем. Абиотические (среда обитания) и биотические (биоценозы) компоненты водных экосистем. Виды гидробионтов. Сравнительный анализ водных объектов по условиям питания гидробионтов.

5. Водные ресурсы. Статические и возобновляемые ресурсы пресных вод. Возобновляемые водные ресурсы планеты, континентов. Сопоставление возобновляемых водных ресурсов России и других стран. Виды водопользования. Основные принципы рационального использования и охраны природных вод (от истощения и загрязнения).

IV. Гидрология ледников

1. Хионосфера и изменение ее состояния. Формы существования воды в твердом агрегатном состоянии в атмосфере, гидросфере и литосфере. Факторы накопления снега и льда на земной поверхности. Климатическая снеговая линия (КСЛ). Сезонное изменение высоты расположения снеговой линии. Факторы изменения КСЛ. Положение КСЛ в различных регионах планеты.

2. Ледники и их типы. Типы покровных ледников. Классы горных ледников. Строение толщи ледника. Питание и абляция ледников. Баланс массы льда в области питания и абляции. Эволюция ледников. Факторы ускорения или замедления в движении ледников. Типизация ледников по скорости их движения.

3. Ледники и опасные природные явления. Регулирование стока рек ледниками. Роль ледников в питании рек. Водохозяйственное значение ледников.

V. Гидрология подземных вод

1. Происхождение подземных вод. Влияние водно-физических свойств почв и грунтов на подземные воды. Водопроницаемость грунта и коэффициент фильтрации воды. Виды воды в порах горных пород. Связанная, капиллярная, гравитационная вода. Характеристики содержания воды в почвах и грунтах. Понятие о зоне аэрации.

2. Классификация подземных вод по характеру их залегания. Воды зоны аэрации и зоны насыщения. Безнапорные (грунтовые воды) и напорные (артезианские воды) зоны насыщения. Движение подземных вод. Закон фильтрации Дарси. Уравнение баланса воды для подземного водосбора.

3. Географические факторы и особенности режима грунтовых вод. Взаимодействие поверхностных и подземных вод. Типы взаимодействия. Береговое регулирование. Подземное питание рек. Использование и охрана подземных вод.

VI. Гидрология рек

1. Реки. Признаки подобия рек и их водосборов. Классификации рек по размерам, источникам питания, водному и ледовому режиму, уклонам и состоянию водных потоков, устойчивости русла, времени существования. Водосбор и бассейн реки. Ландшафтные отличия бассейнов рек. Гидрографические характеристики водосборной территории. Гидрографическая и речная сеть.

2. Продольный профиль реки. Типы речных долин и элементы внутри долинного рельефа. Морфодинамические типы русла. Формы руслового рельефа. Морфометрические и гидравлические характеристики системы поток-русло.

3. Питание рек. Дождевое, снеговое, ледниковое и подземное питание. Типы рек А.И. Воейкова по преимущественному виду питания. Классификация рек М.И. Львовича по

соотношению источников питания. Генетический анализ вклада различных источников питания в формирование гидрографа реки. Географические закономерности распределения рек с преимущественным типом питания.

4. Уравнение водного баланса для бассейна реки. Многолетняя изменчивость составляющих уравнения водного баланса. Подобие рек по коэффициенту стока и индексу сухости. Водный режим рек. Сезонные колебания водности рек и фазы водного режима. Классификация рек Б.Д. Зайкова по водному режиму.

5. Основные гидрологические характеристики. Уровень воды, скорость течения и глубины, расходы воды рек. Принципы и методы их измерения.

6. Мутность, минерализация, содержание в воде биомассы, температура воды.

7. Речной сток и его составляющие. Сток воды, наносов, растворенных веществ, тепла. Характеристики стока воды (объем, слой, модуль, коэффициент стока). Географические факторы изменения характеристик стока воды. Пространственное распределение слоя стока воды на территории России и сопредельных стран.

8. Движение воды в реках. Распределение скоростей течения по глубине и ширине речного потока. Поперечная циркуляция в речном потоке. Средняя скорость равномерного движения воды и формула Шези. Особенности изменения средних скоростей течения при неравномерном и неустановившемся движении воды.

9. Речные наносы и их типы. Влекомые и взвешенные наносы. Характеристики речных наносов и русловых отложений. Диаметр минеральных частиц и их гидравлическая крупность. Условие для начала перемещения частиц из состава русловых отложений. Движение гряд и расход влекомых наносов. Режимы осаждения взвешенных частиц. Изменение мутности по глубине рек. Географические факторы изменения мутности речных вод. Характеристики стока взвешенных наносов. Распределение модуля стока наносов по территории России и сопредельных стран.

10. Русловые процессы и их типы. Вертикальные и горизонтальные переформирования русел рек. Общие и местные деформации дна и берегов рек. Направленные и периодические (циклические) деформации дна. Факторы эволюции продольного профиля дна рек. Морфодинамические типы русла (относительно прямолинейные, извилистые, разветвленные на рукава). Формы руслового рельефа. Плесы и перекаты. Понятие об устойчивости русла. Опасные проявления русловых процессов.

11. Термический режим рек. Факторы изменения их теплового состояния. Изменение температуры речной воды в разных природных условиях и в течение года. Тепловой сток. Ледовый режим рек. Типы рек по ледовому режиму. Фазы ледового режима. Осенние ледовые явления и замерзание рек. Ледостав. Факторы увеличения толщины льда. Вскрытие рек. Весенние ледовые явления. Опасные ледовые явления.

12. Гидрохимический режим рек. Факторы изменения минерализации речных вод. Зональные и региональные особенности изменения минерализации речной воды по территории России. Сезонные закономерности изменения минерализации. Сток растворенных веществ и его структура. Химический состав речных вод и его зональные изменения. Распространенность гидрохимических классов речных вод. Влияние хозяйственной деятельности на химический состав речных вод. Предупреждение химического загрязнения рек. Влияние качества воды на гидробиологический режим рек и условия существования гидробионтов.

13. Устья рек и их районирование. Типы устьев рек. Состав устьевых процессов. Речные и морские факторы эволюции речных дельт. Влияние хозяйственной деятельности на устьевые области рек.

14. Ресурсы рек и речных бассейнов. Состав водо- и природопользователей. Влияние хозяйственной деятельности на составляющие речного стока. Антропогенное изменение гидрологического режима рек. Соотношение потерь и приобретений при реализации водохозяйственных проектов.

VII. Гидрология озер

1. Типы озер по размеру и географическому положению. Отличия озер по генезису озерных котловин и типу водообмена (сточные, бессточные). Морфология и морфометрические характеристики озер. Районирование ложа озер по глубинам и экологическим условиям: литораль, сублитораль, пелагиаль, профундаль.

2. Водный баланс сточных и бессточных озер. Классификация озер по структуре водного баланса.

3. Уровень равновесия. Сезонные колебания уровня воды в озерах. Сейшевые и сгонно-нагонные колебания уровня воды в озерах.

4. Термический и ледовый режим озер. Факторы изменения температуры воды. Сезонные особенности распределения температуры воды по глубине озер. Перемешивание как фактор перераспределения теплоты по их глубине. Сезоны термического режима озер умеренного климата. Термическая классификация озер планеты Ф.А. Фореля. Классификация озер по типу ледового режима. Фазы ледового режима озер умеренного климата.

5. Гидрохимический и гидробиологический режим озер. Классификация озерных вод по минерализации и солевому составу. Зональные изменения химического состава озерных вод. Классификация озер по условиям питания гидробионтов. Отличия олиготрофных, мезотрофных, евтрофных и дистрофных озер.

6. Естественная эволюция озер. Влияние озер на речной сток. Использование озер в хозяйственных целях. Гидрологические, экологические и водохозяйственные проблемы Каспийского и Аральского морей.

VIII. Гидрология водохранилищ

1. Основные морфометрические и гидрологические характеристики водохранилищ. Назначение водохранилищ. Типы водохранилищ по морфологии их ложа. Отличия водохранилищ по способу их наполнения водой. Географические типы водохранилищ. Верховые и низовые водохранилища, каскады искусственных водоемов.

2. Водный режим водохранилищ. Виды регулирования речного стока. Интенсивность водообмена в водохранилищах.

3. Особенности водного баланса водохранилищ умеренного климата. Основные периоды уровенного режима водохранилищ. Характерные уровни воды в водохранилище: ФПУ, НПУ, УМО.

4. Типы течений в водохранилищах. Особенности гидрохимического режима водохранилищ. Водные массы водохранилищ. Режим осадконакопления в водохранилищах. Заиление и занесение водохранилищ.

5. Влияние водохранилищ на речной сток и окружающую природную среду. Изменения гидрологического режима рек. Соотношение проблем и преимуществ от создания и эксплуатации водохранилищ.

IX. Гидрология болот

1. Распространение болот на Земле. Условия возникновения болот. Типы торфяных болот. Характеристика низинных, верховых болот и их переходных типов. Эволюция торфяного болота.

2. Водный баланс и гидрологический режим болот. Уровенный режим болот умеренного климата.

3. Влияние болот на речной сток. Хозяйственное значение болот. Воздействие осушения болот на сток рек.

X. Гидрология океанов и морей

1. Мировой океан и его части. Классификация морей. Особые части морей и океанов (заливы, бухты, лиманы, лагуны, фьорды и проливы). Рельеф дна Мирового океана. Подводная окраина, ложе океана, океанические желоба. Типы донных отложений.

2. Гидрохимический режим морей и океанов. Соленость воды и методы ее определения. Ионный и солевой состав океанических вод. Географические факторы и закономерности сезонного распределения солености воды в Мировом океане. Закономерности меридионального и широтного изменения солености воды. Главные особенности распределения солености по глубине океанов и морей. Особенности режима солености воды внутренних морей.

3. Термический режим Мирового океана. Факторы и закономерности сезонного распределения температуры воды в океанах и морях. Закономерности меридионального и широтного изменения температуры воды в Мировом океане. Общие закономерности изменения температуры воды по его глубине. Температурные слои Мирового океана. Особенности режима температуры воды внутренних морей. Влияние сгонно-нагонных явлений на аномалии температуры морской воды.

4. Ледовый режим морей и океанов. Морские льды и их классификация. Особенности замерзания морской воды. Движение льдов.

5. Плотность морской воды и ее зависимость от температуры, солености и давления. Условная плотность морской воды. Распределение условной плотности воды и плотностные течения. Водные массы Мирового океана.

6. Морское волнение. Характеристики волн. Классификации волн (поверхностные и внутренние, поступательные и стоячие, длинные и короткие, двумерные и трехмерные). Причины возникновения волн. Ветровые волны. Шкала оценки волнения. Деформация волн в береговой зоне морей. Тектонические волны. Распространенность цунами на акватории Мирового океана.

7. Уровенный режим океанов и морей. Кратковременные, сезонные и долговременные изменения уровня в океанах и морях. Влияние на уровни воды сейш, цунами и штормовых нагонов. Приливы в океанах и морях. Представление о приливообразующей силе. Фазы прилива. Суточное неравенство приливов и изменение уровней воды у берегов морей и океанов. Типы приливов по характеру изменения уровней воды (правильный суточный, полусуточный и смешанный). Особенности изменения величины прилива в разных природных условиях.

8. Морские течения и их классификация. Градиентные, дрейфовые (фрикционные) и дрейфово-градиентные течения. Поверхностные, глубоководные и прибрежные течения. Теплые, холодные и нейтральные течения. Общие представления о теории ветровых течений. Изменение скорости ветрового течения по глубине моря.

9. Апвеллинг. Циркуляция вод в Мировом океане. Схема основных течений на поверхности Мирового океана. Глубинная циркуляция вод. Общие сведения о глобальном океанском конвейере воды и теплоты. Природные ресурсы Мирового океана. Использование и охрана ресурсов океанов и морей.

Заключение. Основные итоги курса. Водохозяйственные и водно-экологические проблемы России. Роль гидрологических знаний в преодолении этих проблем.

4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/н	№ раздела и темы	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции (индикаторы)
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	2	3	4	5	6	7
1.	I-VI	Речная сеть и водосборный бассейн	17	-	Отчет по выполнению расчетно-	ИДК ОПК-1.5

					графической работы	
2.	I-VI	Построение поперечных профилей и вычисление морфометрических характеристик русла	17	-	Отчет по выполнению расчетно-графической работы	**ИДК ОПК-1.5**
3.	VI-X	Гидрограф реки. Расчет характеристик стока	16	-	Отчет по выполнению расчетно-графической работы	**ИДК ОПК-1.5**
4.	I-X	Термический режим водоёмов	16	-	Отчет по выполнению расчетно-графической работы	**ИДК ОПК-1.5**

4.3.2 Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	2	3	4	5
1.	**I(1)**	Краткий письменный обзор на контрольные вопросы по химическим свойствам воды. Ответы на проверку преподавателю	ОПК-1	**ИДК ОПК-1.5**
2.	**I (2)**	Краткий письменный обзор на контрольные вопросы по гидрохимии природных вод. Ответы на проверку преподавателю	ОПК-1	**ИДК ОПК-1.5**
3.	**I (3)**	Краткий письменный обзор на контрольные вопросы по физическим свойствам воды Ответы на проверку преподавателю	ОПК-1	**ИДК ОПК-1.5**
4.	**II(1)**	Выполнение задания в виде домашней контрольной работы по универсальной структуре балансовых уравнений для воды, наносов, химических веществ, теплоты с последующей проверкой преподавателем	ОПК-1	**ИДК ОПК-1.5**
5.	**II(2)**	Устное усвоение. Классификация видов движения воды. Беседа в аудитории	ОПК-1	**ИДК ОПК-1.5**
6.	**III(1)**	Домашняя подготовка: Глобальный баланс воды и реакция уровня Мирового океана. Доклад студентов в присутствии преподавателя	ОПК-1	**ИДК ОПК-1.5**
7.	**III(2)**	Самостоятельная работа с литературой и др. источниками с целью подбора материала по проблемам: водных ресурсов и рационального использования природных вод. Предоставляется краткое эссе.	ОПК-1	**ИДК ОПК-1.5**
8.	**IV (1)**	Самостоятельная работа с литературой и др. источниками с целью подбора материала по проблемам: ледники и опасные природные явления. Проблемы современного состояния ледников планеты. Предоставляется краткое эссе.	ОПК-1	**ИДК ОПК-1.5**
9.	**V(1)**	Самостоятельная работа по подготовке к контрольному опросу о происхождении подземных вод, о влиянии свойств пород на их распространение. Ответы на проверку преподавателю	ОПК-1	**ИДК ОПК-1.5**
10.	**V(2)**	Самостоятельная работа по теме: движение подземных вод и закон фильтрации Дарси. Собеседование в аудитории в присутствии преподавателя	ОПК-1	**ИДК ОПК-1.5**

11.	**VI(1)**	Самостоятельная работа по подготовке к контрольному опросу о классификации рек по водному режиму. Беседа со студентами по подготовленному материалу	ОПК-1	**ИДК ОПК-1.5**
12.	**VI(2)**	Домашняя самостоятельная подготовка по решению задач по расчетам основных стоковых характеристик. Задание сдается на проверку преподавателю	ОПК-1	**ИДК ОПК-1.5**
13.	**VI(3)**	Подготовка краткого доклада на тему современных методов определения мутности воды. Беседа со студентами по подготовленному материалу	ОПК-1	**ИДК ОПК-1.5**
14.	**VI(4)**	Самостоятельная работа по оценке распределения водных ресурсов по территории России. Собеседование в аудитории в присутствии преподавателя	ОПК-1	**ИДК ОПК-1.5**
15.	**VI(5)**	Самостоятельная работа по подготовке к контрольному опросу по теме морфодинамические типы русла, формы руслового рельефа. Задание сдается на проверку преподавателю	ОПК-1	**ИДК ОПК-1.5**
16.	**VI(6)**	Самостоятельная работа с основной и дополнительной литературой по подготовке вопроса по теме: Опасные ледовые явления: исторические факты. Предоставляется краткое эссе	ОПК-1	**ИДК ОПК-1.5**
17.	**VI(7)**	Самостоятельная работа с основной и дополнительной литературой по подготовке вопроса по теме: Проблемы антропогенного загрязнения поверхностных и вод и пути их решения. Предоставляется краткое эссе	ОПК-1	**ИДК ОПК-1.5**
18.	**VI(8)**	Самостоятельная работа с основной и дополнительной литературой по подготовке вопроса по теме: Известные дельты мира: проблемы, прогнозы. Доклад студента обсуждается в аудитории	ОПК-1	**ИДК ОПК-1.5**
19.	**VI(9)**	Самостоятельная работа с основной и дополнительной литературой по подготовке вопроса по теме: Крупномасштабные водохозяйственные проекты: «ЗА» и «ПРОТИВ» Беседа со студентами по подготовленному материалу	ОПК-1	**ИДК ОПК-1.5**
20.	**VII(1)**	Самостоятельная работа с основной и дополнительной литературой по подготовке вопроса по теме: Уникальные озера мира. Беседа со студентами по подготовленному материалу	ОПК-1	**ИДК ОПК-1.5**
21.	**VIII(1)**	Беседа на заданную тему: Основные морфометрические параметры водохранилищ, их типы и назначение	ОПК-1	**ИДК ОПК-1.5**
22.	**VIII(2)**	Самостоятельная работа с основной и дополнительной литературой по подготовке вопроса по теме: Водный баланс водохранилищ. Характерные уровни: ФПУ, НПУ, УМО Задание сдается на проверку преподавателю	ОПК-1	**ИДК ОПК-1.5**
23.	**VIII(3)**	Самостоятельная работа с основной и дополнительной литературой по подготовке вопроса по теме: Проблемы водохранилищ мира. Доклад студента обсуждается в аудитории	ОПК-1	**ИДК ОПК-1.5**
24.	**IX(1)**	Домашняя самостоятельная: Условия возникновения, пространственного распределения и типы болот. Задание сдается на проверку преподавателю Домашняя самостоятельная: Классификация морей. Типы морских берегов.	ОПК-1	**ИДК ОПК-1.5**
25.	**X(1)**	Задание сдается на проверку преподавателю Самостоятельная работа по подготовке к контрольному опросу по вопросу распределения солености по глубинам морей и океанов.	ОПК-1	**ИДК ОПК-1.5**
26.	**X(2)**	Задание сдается на проверку преподавателю		**ИДК ОПК-1.5**

27.	**Х(3)**	Самостоятельная работа по подготовке к контрольному опросу по вопросам географического распределения температур в океанах. Задание сдается на проверку преподавателю	ОПК-1	**ИДК ОПК-1.5**
28.	**Х(4)**	Самостоятельная работа по подготовке к контрольному опросу по теме: тектонического фактора в возникновении морских волнений. Задание сдается на проверку преподавателю	ОПК-1	**ИДК ОПК-1.5**

4.4 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Цель самостоятельного задания.

а) вспомнить материал, который студенты проходили ранее в курсах других дисциплин и являющийся необходимым для продолжения курса лекций. Это вопросы - из географии, землеведения, физики, химии, метеорологии, климатологии и пр. В результате студенты на лекцию приходят подготовленными к восприятию нового материала;

б) Изучить один из предлагаемых разделов дисциплины самостоятельно. При недостаточном освещении – студенту возвращается задание на доработку с последующим собеседованием для выявления степени усвоения.

в) В начале каждой лекции проводится экспресс-опрос по пройденному материалу. Опрос затрагивает всех студентов без исключения. Заранее подготовленная схема позволяет экспресс-опрос проводить в течение не более 15 мин.

г) Для закрепления теоретического материала студенты регулярно выполняют контрольные и практические работы.

Результаты самостоятельных работ и экспресс-опроса фиксируются в журнале преподавателя и в электронном виде, что является основанием для отслеживания успеваемости студентов.

Шкала оценки приводится в разделе VIII данной рабочей программы.

Результаты самостоятельных работ фиксируются преподавателем в ведомости текущего контроля и/или на портале educa.isu.ru в электронном виде, что является основанием для отслеживания успеваемости студентов.

Для выполнения всех перечисленных самостоятельных работ студенту предоставляется возможность использования одного из трех компьютерных классов во внеучебное время (все компьютеры подключены к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета), фондов стационарной библиотеки и фундаментальной библиотеки ИГУ, читальных залов Институтов академии наук (согласно заключенным с ними Договорами), фондов библиотеки Иркутского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, индивидуальных консультаций с преподавателями факультета (согласно графику еженедельных консультаций).

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы располагаются в ЭИОС Иркутского государственного университета («Образовательный портал Иркутского государственного университета»). https://educa.isu.ru/login/index.php.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература;

1. Михайлов В.Н. Гидрология /В.Н.Михайлов, А.Д.Добровольский, С.А. Добролюбов. – М.: Высшая школа, 2005 - 463 с. – ISBN 5-06-004797-0. (29 экз)+

2. Михайлов В.Н. Общая гидрология /В.Н.Михайлов, А.Д.Добровольский, С.А. Добролюбов. – М.: Высшая школа, 1991 - 367 с. – ISBN 5-060-00638-7. (30 экз)+

3. Догановский А.М. Гидросфера Земли : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по эколог. спец. / А. М. Догановский, В. Н. Малинин ; Под ред. Л. Н. Карлина. - СПб. : Гидрометеоиздат, 2004. - 630 с. - ISBN 5-286-01493-3 (16 экз)+

б) дополнительная литература;

1. Чеботарев А.И. Общая гидрология (воды суши) : учеб. пособие для вузов / А. И. Чеботарев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Л. : Гидрометеоиздат, 1975. - 544 с (17 экз)+

2. Эдельштейн К.К. Гидрология материков : учебное пособие / К. К. Эдельштейн. - М. : Академия, 2005. - 304 с. - ISBN 5-7695-2176-7 (14 экз)+

3. Гидрология : метод. указ. к выполнению лабораторных работ. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2006. (36 экз) +

4. Семерной В.П. Учение о гидросфере : учеб. пособие / В. П. Семерной ; Ярославский гос. ун-т им. П. Г. Демидова. - Ярославль : Изд-во ЯрГУ, 2010. - 251 с. ; 20 см. - Библиогр.: с. 247-248. - ISBN 978-5-8397-0772-6 (9 экз)+

5. Михайлов В.Н. Гидрология устьев рек [Электронный ресурс] : учеб. для студ. вузов, обуч. по напр. "Гидрометеорология", спец. "Океанология" / В. Н. Михайлов. - ЭВК. - М. : Изд-во МГУ, 1998. - 177 с. - Режим доступа: Электронный читальный зал "Библиотех". - ISBN 5-211-03807-X+

в) базы данных, поисково-справочные и информационные системы

1. *www.waterinfo.ru* (Министерство природных ресурсов Российской Федерации. Федеральное агентство водных ресурсов, ФГУП «Центр Российского регистра гидротехнических сооружений и государственного водного кадастра),
2. *rims.unh.edu* – Arctic RIMS (Региональная гидрологическая система мониторинга Арктических бассейнов),
3. *www.r-arcticnet.sr.unh.edu* – R-ArcticNet (Региональные гидрографические данные сети постов Арктического региона),
4. *www.cawater-info.net* (Портал знаний о водных ресурсах и экологии Центральной Азии)
5. *www.nws.noaa.gov/oh/hic* (Центр гидрологической информации национальной службы погоды США),
6. *water.usgs.gov* (Данные по водным ресурсам США, включая оперативные данные по каждому штату).
7. *www.wsc.ec.gc.ca* (Гидрометеорологические и климатические данные по Канаде).
8. *http://www.iqlib.ru/*
9. *http://www.hydrology.ru/*

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Учебно-лабораторное оборудование:

Учебная аудитория с мультимедийным проектором для проведения лекционных занятий

Компьютерные классы для выполнения практических и самостоятельных работ. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети ИГУ и находятся в едином домене.

с с

- ОС «Альт Образование». Лицензия № ААО.0323.00 от 01.05.2023 (3 года).
- GIS QGIS (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: https://qgis.org/ru/site/ (бессрочно).
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition (обновляемое ПО) Лицензия № 1B08-211201-040133-810-136 от 12.01.2021 (2 года).
- 7zip (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: https://www.7-zip.org/license.txt (бессрочно).

- Adobe Reader DC 2019.008.20071 (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: https://wwwimages2.adobe.com/www.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients_PC_WWEULA-en_US-20150407_1357.pdf (бессрочно).
- Google Chrome (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: https://www.google.ru/chrome/browser/privacy/eula_text.html (бессрочно).
- Mozilla Firefox (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/ (бессрочно).
- AST-Test plus 75. Лицензионный договор Л-129-21 от 01.05.2021 (3 года).
- «Антиплагиат.ВУЗ». Номер лицензии: №5789/347/22 от 30.12.2022 от 30.12.2022 (1 год)
- GIMP 2.8.18 (ежегодно обновляемое ПО) . Условия использования по ссылке: https://www.gimp.org/about/COPYING (бессрочно).
- Inkscape 0.92 (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: https://inkscape.org/en/about/license/ (Программа распространяется на условиях GNU General Public License.) (бессрочно).
- Система автоматизации библиотек ИРБИС64 (ежегодно обновляемое ПО). Договор подряда 04-040-12 от 21.09.2012 Лицензия№670/1 от 16.12.2015 (бессрочно).
- 2GIS (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: http://law.2gis.ru/licensing-agreement/ (бессрочно).
- Libreoffice (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: http://www.libreoffice.org/about-us/licenses/ (бессрочно).

6.3 Технические и электронные средства:

Учебный материал подается с использованием современных средств визуализации с применением мультимедийного оборудования.

Персональные компьютеры для выполнения практических и самостоятельных работ.

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к занятиям, занятия сопровождаются мультимедийными презентациями, просмотром роликов по проходимым темам.

Проектная технология: организация самостоятельной работы студентов, когда обучение происходит в процессе деятельности, направленной на разрешение проблемы, возникшей в ходе изучения темы

Проблемное обучение: стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы, его элементы используются в ходе занятий.

Контекстное обучение: мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением;

Обучение на основе опыта: активизация познавательной деятельности студента проводится за счет ассоциации и собственного опыта.

Обучение критическому мышлению: построение занятия по определенному алгоритму – последовательно, в соответствии с тремя фазами: вызов, осмысление и рефлексия. Цель данной образовательной технологии – развитие мыслительных навыков обучающихся, необходимых не только при изучении учебных предметов, но и в обычной жизни, и в профессиональной деятельности (умение принимать взвешенные решения, работать с информацией и др.).

Станционное обучение: организация целенаправленной и планомерной самостоятельной работы студентов на занятии в мини-группах в целях более эффективного усвоения проходимого материала, когда каждая группа выбирает свою образовательную траекторию, и студенты сами оценивают свою работу.

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценочные материалы для входного контроля – не предусмотрены

Оценочные материалы текущего контроля

В конце каждой лекции студентам задается самостоятельное задание, выполнение которого в письменном виде предоставляется студентом для проверки к началу следующей лекции (через неделю).

Положительное выполнение пунктов а) - г) – необходимое условие для допуска к экзамену.

Тема или раздел дисциплины	Показатель	Критерий оценивания	Формируемые компетенции и индикаторы
I. Химические и физические свойства природных вод	Знает: Структура молекулы воды. Химические свойства воды. «Аномалии» воды. Гидрологическое и экологическое значение физических свойств аномалий воды. Физические свойства природных вод. Агрегатные состояния воды. Характеристики содержания в воде растворенных веществ.	Владеет материалом данного раздела.На устном / письменном опросе по самостоятельной работе дал ответ на оценку не ниже «удовлетворительно». Выполнил и защитил практическую работу на оценку не ниже, чем «удовлетворительно»	*ОПК-1/ИДК ОПК-1.5*
II. Физические основы процессов в гидросфере	Знает: Классификация видов движения воды. Силы, действующие на водные объекты. Виды уравнения баланса вещества и теплоты для водного объекта или его частей. Универсальная структура балансовых уравнений для воды, наносов, химических веществ, теплоты.	Владеет материалом данного раздела.На устном / письменном опросе по самостоятельной работе дал ответ на оценку не ниже «удовлетворительно». Выполнил и защитил практическую работу на оценку не ниже, чем «удовлетворительно»	*ОПК-1/ИДК ОПК-1.5*
III. Водные ресурсы Земли и круговорот воды в природе	Знает: Взаимодействие водных объектов планеты и процессы водообмена. Распределение воды по объектам гидросферы. Материковый сток. Соотношение приходных и расходных составляющих баланса воды для планеты, Мирового океана и суши. Особенности круговорота наносов и химических веществ на планете. Водные ресурсы. Виды водопользования. Основные принципы рационального использования и охраны природных вод.	Владеет материалом данного раздела.На устном / письменном опросе по самостоятельной работе дал ответ на оценку не ниже «удовлетворительно». Выполнил и защитил практическую работу на оценку не ниже, чем «удовлетворительно»	*ОПК-1/ИДК ОПК-1.5*
IV. Гидрология ледников	Знает: Формы существования воды в твердом агрегатном состоянии в атмосфере, гидросфере и литосфере. Факторы накопления снега и льда на земной	Владеет материалом данного раздела. На устном / письменном опросе по самостоятельной работе	*ОПК-1/ИДК ОПК-1.5*

Тема или раздел дисциплины	Показатель	Критерий оценивания	Формируемые компетенции и индикаторы
	поверхности. Климатическая снеговая линия. Ледники и их типы. Регулирование стока рек ледниками. Ледники и опасные природные явления.	дал ответ на оценку не ниже «удовлетворительно». Выполнил и защитил практическую работу на оценку не ниже, чем «удовлетворительно»	
V. Гидрология подземных вод	Знает: Происхождение подземных вод. Влияние водно-физических свойств почв и грунтов на подземные воды. Водопроницаемость грунта и коэффициент фильтрации воды. Виды воды в горных породах. Географические факторы и особенности режима грунтовых вод. Классификация подземных вод по характеру залегания. Движение подземных вод. Подземное питание рек. Типы взаимодействия поверхностных и подземных вод. Использование и охрана подземных вод.	Владеет материалом данного раздела.На устном / письменном опросе по самостоятельной работе дал ответ на оценку не ниже «удовлетворительно». Выполнил и защитил практическую работу на оценку не ниже, чем «удовлетворительно»	*ОПК-1/ИДК ОПК-1.5*
VI. Гидрология рек	Знает: Классификации рек по размерам, источникам питания, водному и ледовому режиму, уклонам и состоянию водных потоков, устойчивости русла, времени существования. Водосбор и бассейн реки. Гидрографические характеристики. Типы речных долин и элементы внутри долинного рельефа. Морфодинамические типы русла. Формы руслового рельефа. Морфометрические и гидравлические характеристики системы поток-русло. Питание рек. Типы рек А.И. Воейкова по преимущественному виду питания. Классификация рек М.И. Львовича по соотношению источников питания. Генетический анализ вклада различных источников питания в формирование гидрографа реки. Географические закономерности распределения рек с преимущественным типом питания. Уравнение водного баланса для бассейна реки. Классификация рек Б.Д. Зайкова по водному режиму. Основные гидрологические характеристики. Уровень воды, скорость течения и глубины, расходы воды рек. Мутность, минерализация. Речной сток и его составляющие. Сток воды, наносов, растворенных веществ, тепла. Географические факторы изменения характеристик стока воды. Пространственное распределение слоя стока воды на территории России и сопредельных стран. Движение воды в	Владеет материалом данного раздела.На устном / письменном опросе / тестировании по самостоятельной работе дал ответ на оценку не ниже «удовлетворительно». Выполнил и защитил практическую работу на оценку не ниже, чем «удовлетворительно»	*ОПК-1/ИДК ОПК-1.5*

Тема или раздел дисциплины	Показатель	Критерий оценивания	Формируемые компетенции и индикаторы
	реках. Распределение скоростей течения по глубине и ширине речного потока. Речные наносы и их типы. Русловые процессы и их типы. Термический режим рек. Гидрохимический режим рек. Устья рек и их районирование. Ресурсы рек и речных бассейнов Антропогенное изменение гидрологического режима рек.		
VII. Гидрология озер	Знает: Типы озер по размеру и географическому положению. Водный баланс сточных и бессточных озер. Уровень равновесия. Сезонные колебания уровня воды в озерах. Термический и ледовый режим озер. Гидрохимический и гидробиологический режим озер. Влияние озер на речной сток. Естественная эволюция озер. Использование озер в хозяйственных целях. Гидрологические, экологические и водохозяйственные проблемы.	Владеет материалом данного раздела.На устном / письменном опросе по самостоятельной работе дал ответ на оценку не ниже «удовлетворительно». Выполнил и защитил практическую работу на оценку не ниже, чем «удовлетворительно»	*ОПК-1/ИДК ОПК-1.5*
VIII. Гидрология водохранилищ	Знает: Основные морфометрические и гидрологические характеристики водохранилищ. Назначение водохранилищ. Типы водохранилищ по морфологии их ложа. Отличия водохранилищ по способу их наполнения водой. Изменения гидрологического режима рек. Водный режим водохранилищ. Виды регулирования речного стока. Влияние водохранилищ на речной сток и окружающую природную среду. Интенсивность водообмена в водохранилищах. Характерные уровни воды в водохранилище: ФПУ, НПУ, УМО. Типы течений в водохранилищах. Особенности гидрохимического режима водохранилищ. Режим осадконакопления в водохранилищах. Заиление и занесение водохранилищ. Соотношение проблем и преимуществ от создания и эксплуатации водохранилищ.	Владеет материалом данного раздела.На устном / письменном опросе по самостоятельной работе дал ответ на оценку не ниже «удовлетворительно». Выполнил и защитил практическую работу на оценку не ниже, чем «удовлетворительно»	*ОПК-1/ИДК ОПК-1.5*
IX. Гидрология болот	Знает: Условия возникновения болот. Водный баланс и гидрологический режим болот. Влияние болот на речной сток. Воздействие осушения болот на сток рек. Хозяйственное значение болот.	Владеет материалом данного раздела.На устном / письменном опросе по самостоятельной работе дал ответ на оценку не ниже «удовлетворительно». Выполнил и защитил практическую работу на оценку не ниже, чем «удовлетворительно»	*ОПК-1/ИДК ОПК-1.5*

Тема или раздел дисциплины	Показатель	Критерий оценивания	Формируемые компетенции и индикаторы
Х. Гидрология океанов и морей	Знает: Мировой океан и его части. Классификация морей. Гидрохимический режим морей и океанов. Термический режим Мирового океана. Ледовый режим морей и океанов. Морское волнение. Уровенный режим океанов и морей. Морские течения и их классификация. Циркуляция вод в Мировом океане. Природные ресурсы Мирового океана. Использование и охрана ресурсов океанов и морей.	Владеет материалом данного раздела.На устном / письменном опросе по самостоятельной работе дал ответ на оценку не ниже «удовлетворительно». Выполнил и защитил практическую работу на оценку не ниже, чем «удовлетворительно»	*ОПК-1/ИДК ОПК-1.5*

8.1 Критерии оценки практических (расчетно-графических) заданий (текущий контроль, формирование компетенций):

Критерии оценки практических заданий (текущий контроль, формирование компетенций):

- оценка **«отлично»:** выполнены все задания практических работ, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы;
- оценка **«хорошо»:** выполнены все задания практических работ, студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями;
- оценка **«удовретварительно»:** выполнены все задания практических работ с замечаниями, студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями;
- оценка **«неудовретварительно»:** студент выполнил неправильно задания практических работ, студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы, студент выполнил чужой вариант практической работы.
- оценка **«неудовретварительно»:** студент не выполнил задания практических работ, студент выполнил чужой вариант практической работы.

Оценка ответа студента при устном / письменном опросе:

- оценка **«отлично»** выставляется студенту, если он владеет понятийным аппаратом, демонстрирует глубину и полное овладение содержанием учебного материала, в котором легко ориентируется;

- оценка **«хорошо»** выставляется студенту, за умение грамотно излагать материал, но при этом содержание и форма ответа могут иметь отдельные неточности;

- оценка **«удовлетворительно**» выставляется, если студент обнаруживает знания и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не умеет доказательно обосновывать свои суждения;

- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажает их смысл.

Оценка при проверочном тестировании:

- оценка **«отлично»** выставляется студенту, если он ответил верно на 86 % вопросов и более;

- оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если он ответил верно на 71 % - 85 % вопросов;

- оценка **«удовлетворительно»** выставляется, , если он ответил верно на 60 % - 70 % вопросов;

- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если он ответил верно на 59 % вопросов и менее.

Примеры тестовых вопросов

24. Речные наносы, это:

	Взвешенные, влекомые и донные частицы, перемещаемые речным потоком
	Растворенные вещества и находящиеся во взвешенном состоянии частицы в речном потоке
	Отложения, формируемые, перемещаемые и откладываемые постоянными и временными потоками в речных долинах

25. Какая часть реки называется дельтой?

	Форма флювиального рельефа, сложенная речными наносами, образованная в устье реки при впадении в водоприемный водоем, прорезанная разветвленной сетью рукавов и протоков.
	Аккумулятивная форма рельефа в виде выпуклого полуконуса, образованная скоплением рыхлого обломочного материала в устье водотоков.
	Однорукавное воронкообразное устье реки, расширяющееся в сторону моря.

26. Что такое озеро?

	Естественный замкнутый водоем с замедленным водообменном, питающийся за счет атмосферных осадков, речного притока и разгрузки подземных вод
	Водоемы суши, имеющие связь с мировым океаном
	Замкнутое понижение суши, заполненное пресной водой

…

а) практической работы №1

Практическая работа включает выполнение следующих заданий:

1. Выбрать речной бассейн. Рассчитать его основные морфометрические характеристики.
2. Построить граф речной сети, определить порядок речной системы.
3. Вычертить продольный профиль главной реки. Рассчитать падение и уклон русла.

Отчетные материалы:

1. Карта-схема речного бассейна
2. Список рек и таблица определения расчетных характеристик речного бассейна.
3. Граф речной системы и ее порядковый состав.
4. Продольный профиль главной реки.

Подробное выполнение практических и самостоятельных работ указано в методических материалах, размещенных на educa.isu.ru

8.1.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации в форме – зачет, экзамен

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Роль воды в природе и обществе. Практическое значение гидрологии.
2. Гидрология, ее предмет и задачи. Составные части гидрологии, ее связь с другими науками.
3. Водные объекты и их типы. Гидрографическая сеть. Количество воды на земном шаре. Понятие о гидросфере.
4. Вода как вещество, ее молекулярная структура и изотопный состав.

5. Химические свойства воды. Классификация природных вод по минерализации. Различия солевого состава речных и морских вод. Понятие о качестве воды.
6. Физические «аномалии» воды и их гидрологическое значение.
7. Агрегатные состояния воды и фазовые переходы.
8. Плотность воды и ее зависимость от температуры, солености и давления.
9. Тепловые свойства воды. Зависимость температуры замерзания и температуры наибольшей плотности от солености воды.
10. Метод водного баланса в гидрологии. Универсальное уравнение водного баланса.
11. Метод теплового баланса в гидрологии. Универсальное уравнение теплового баланса.
12. Классификация видов движения воды в водных объектах по изменчивости скорости течения. Турбулентный и ламинарный режим движения воды. Число Рейнольдса.
13. Круговорот воды на земном шаре.
14. Происхождение и типы ледников. Образование и строение ледников.
15. Режим и движение ледников. Роль ледников в режиме рек. Хозяйственное значение ледников.
16. Происхождение подземных вод. Виды воды в порах грунта. Водные свойства грунтов.
17. Классификация подземных вод по характеру залегания. Воды зоны аэрации и зоны насыщения. Напорные и безнапорные подземные воды. Артезианские бассейны.
18. Движение подземных вод. Закон фильтрации Дарси. Режим грунтовых вод.
19. Взаимодействие поверхностных и подземных вод. Роль грунтовых вод в питании рек.
20. Реки и их типы. Физико-географические и геологические характеристики бассейна реки.
21. Водосбор и бассейн реки. Морфометрические характеристики бассейна реки.
22. Река и речная сеть. Долина и русло реки.

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Роль воды в природе и обществе. Практическое значение гидрологии.
2. Гидрология, ее предмет и задачи. Составные части гидрологии, ее связь с другими науками.
3. Водные объекты и их типы. Гидрографическая сеть. Количество воды на земном шаре. Понятие о гидросфере.
4. Вода как вещество, ее молекулярная структура и изотопный состав.
5. Химические свойства воды. Классификация природных вод по минерализации. Различия солевого состава речных и морских вод. Понятие о качестве воды.
6. Физические «аномалии» воды и их гидрологическое значение.
7. Агрегатные состояния воды и фазовые переходы.
8. Плотность воды и ее зависимость от температуры, солености и давления.
9. Тепловые свойства воды. Зависимость температуры замерзания и температуры наибольшей плотности от солености воды.
10. Метод водного баланса в гидрологии. Универсальное уравнение водного баланса.
11. Метод теплового баланса в гидрологии. Универсальное уравнение теплового баланса.
12. Классификация видов движения воды в водных объектах по изменчивости скорости течения. Турбулентный и ламинарный режим движения воды. Число Рейнольдса.
13. Круговорот воды на земном шаре.
14. Происхождение и типы ледников. Образование и строение ледников.
15. Режим и движение ледников. Роль ледников в режиме рек. Хозяйственное значение ледников.

16. Происхождение подземных вод. Виды воды в порах грунта. Водные свойства грунтов.
17. Классификация подземных вод по характеру залегания. Воды зоны аэрации и зоны насыщения. Напорные и безнапорные подземные воды. Артезианские бассейны.
18. Движение подземных вод. Закон фильтрации Дарси. Режим грунтовых вод.
19. Взаимодействие поверхностных и подземных вод. Роль грунтовых вод в питании рек.
20. Реки и их типы. Физико-географические и геологические характеристики бассейна реки.
21. Водосбор и бассейн реки. Морфометрические характеристики бассейна реки.
22. Река и речная сеть. Долина и русло реки.
23. Питание рек. Классификация рек по видам питания Львовича. Расчленение гидрографа реки по видам питания.
24. Водный баланс бассейна реки.
25. Фазы водного режима рек. Классификация рек Зайкова по их водному режиму.
26. Понятие о стоке воды, наносов, растворенных веществ. Количественные характеристики стока воды: объем стока, слой стока, модуль стока, коэффициент стока.
27. Особенности распределения скоростей течения в речном потоке.
28. Динамика речного потока. Формула Шези.
29. Характеристики речных наносов. Движение взвешенных и влекомых наносов. Режим стока взвешенных наносов и мутности воды.
30. Русловые процессы на реках и их типы.
31. Устья рек и особенности их гидрологического режима.
32. Озера и их типы. Морфология и морфометрия озер.
33. Водный баланс сточных и бессточных озер.
34. Колебания уровня воды в озерах.
35. Термический режим озер. Ледовые явления на озерах.
36. Гидрохимические характеристики озер. Классификация озер по минерализации и солевому составу воды.
37. Влияние озер на речной сток.
38. Назначение и типы водохранилищ. Основные характеристики водохранилищ.
39. Водный режим водохранилищ. Влияние водохранилищ на речной сток и окружающую среду.
40. Происхождение и типы болот. Гидрологический режим болот.
41. Влияние болот и их осушения на речной сток.
42. Мировой океан и его части. Классификация морей.
43. Солевой состав вод океана. Распределение солености воды в Мировом океане.
44. Распределение температуры воды в Мировом океане.
45. Морские течения и их классификация. Общая схема поверхностных течений в Мировом океане.

Формы промежуточного и итогового контроля

№	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Контролируемые компетенции/ индикаторы
1	Зачет	1-6	*ОПК-1/ИДК ОПК-1.*
2	Экзамен	1-10	*ОПК-1/ИДК ОПК-1.*

Данная дисциплина изучается студентами на 2 курсе (3 и 4 семестры) обучения на очном отделении. По окончании 3 семестра они сдают зачет, по окончанию 8 семестра сдают экзамен, основанием для допуска к которым является выполнение студентом практических работ с их сдачей на оценку не ниже «удовлетворительно», наличие «удовлетворительных» (положительных) ответов при проведении устных опросов по прохождении отдельных разделов данного курса, для прохождения экзамена также необходимо наличие академической оценки «зачтено» за 3 семестр по данной дисциплине.

Контроль знаний на зачете и экзамене производится устно по предложенным в настоящей программе вопросам с предварительной подготовкой.

Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы (промежуточный контроль, формирование компетенций):

Критерии оценки ответа студента на зачете и экзамене		
Характеристика ответа	Академическая оценка на зачете (7 семестр)	Академическая оценка на экзамене (8 семестр)
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	«зачтено»	«отлично»
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно- следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.		«хорошо»
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент обнаруживает знания и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не умеет доказательно обосновывать свои суждения.		«удовлетворительно»
Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины (модуля), допускает	«незачет»	«неудовлетворительно»

ошибки в определении понятий, искажает их смысл. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины (модуля).		

Пример экзаменационного билета:

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

Дисциплина Б1.О.25 ОБЩАЯ ГИДРОЛОГИЯ

Направление подготовки 05.03.04 Гидрометеорология

1. Взаимодействие поверхностных и подземных вод. Роль грунтовых вод в питании рек.
2. Характеристики речных наносов. Движение взвешенных и влекомых наносов. Режим стока взвешенных наносов и мутности воды.
3 Задача:
Дано: $F = 28000$ км^2, $T = 31{,}54 \cdot 10^6$ с, $Q_{СР} = 198$ м^3/с
Найти: M, W, h

Педагогический работник _____ Е.А. Ильичёва
(подпись)

Заведующий кафедрой _____ Е.Н. Сутырина (подпись)

Разработчик:

(подпись) доцент кафедры гидрологии и природопользования (занимаемая должность) Е.А. Ильичёва (инициалы, фамилия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.04 Гидрометеорология.

Программа рассмотрена на заседании кафедры гидрологии и природопользования протокол №12 от 8.04.2025

Зав. кафедрой _____ Е.Н. Сутырина

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Лист согласования, дополнений и изменений
на 2026/2027 учебный год

Изменений в рабочей программе дисциплины на 2026/2027 учебный год нет.

Декан географического факультета  Вологжина С.Ж.