

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 25.05.2023 16:35:57  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Утверждаю:  
Руководитель ООП  
*Смирнов С.Н.*  
2023 г.  


**Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)**

Учение о гидросфере

**Направление подготовки**

05.03.06 Экология и природопользование

**Профиль**

Геоэкология

Для студентов 2 курса очной формы обучения

Составитель: *к.г.н., Муравьева Любовь Валерьевна*

Тверь, 2023

## **I. Аннотация**

### **1. Цель и задачи дисциплины**

Целью дисциплины "Учение о гидросфере" является формирование системы основных научных знаний в области гидрологии и методов исследований водных объектов. Эти знания могут быть использованы специалистами-географами в их деятельности в различных научных, народнохозяйственных и учебных организациях.

Задачи дисциплины:

1. Дать представление о наиболее общих закономерностях процессов в гидросфере, показать взаимосвязь гидросферы с атмосферой, литосферой, биосферой. Познакомить студентов с основными закономерностями географического распределения водных объектов разных типов: ледников, подземных вод, озер, водохранилищ, болот, океанов и морей, с их основными гидролого-географическими и гидролого-экологическими особенностями.
2. Показать сущность основных гидрологических процессов в гидросфере в целом и в водных объектах разных типов с позиции фундаментальных законов физики.
3. Дать представление об основных методах изучения водных объектов.
4. Показать практическую важность гидролого-географического и гидролого-экологического изучения водных объектов и гидрологических процессов для народного хозяйства и для решения задач охраны природы.

### **2. Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Учение о гидросфере» относится к обязательной части учебного плана образовательной программы направления «Экология и природопользование». Основывается на предшествующем изучении курсов: «Физика», «Химия», «Землеведение», «Математика», «Почвоведение», «Геоморфология», «Учение об атмосфере». Дисциплина является базовой для изучения ландшафтоведения, геоэкологии, экологического мониторинга.

**Уровень начальной подготовки** обучающегося для успешного освоения дисциплины «Учение о гидросфере»:

- *Иметь* базовые знания в области химии, физики, математики;
- *Владеть* приемами поиска и анализа географической информации;
- *Уметь* работать с атласами и информационными базами данных, размещенными в сети Интернет;
- *Знать* основы климатологии и метеорологии, землеведения,

геоморфологии, почвоведения.

### 3. Объем дисциплины:

4 зачетные единицы, 144 академических часа, в том числе **контактная работа аудиторная работа – 68 ч.:** в т.ч., лекции – 34 часа, практические занятия 34 часа, **самостоятельная работа: 49 часов.** Контроль – 27 часов.

### 4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)   | Планируемые результаты обучения по дисциплине (или модулю)   |
|---|--|
| ОПК-1: Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования | ОПК-1.5: Применяет базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле при решении задач в области экологии и природопользования                                    |
| ОПК-3: Способен применять базовые методы при проведении экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности  | ОПК-3.1: Применяет базовые полевые методы при проведении экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности и сбора экологической информации |

### 5. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен, 3 семестр

### 6. Язык преподавания

русский.

## II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### Содержание дисциплины

**Введение.** Вода в природе и жизни человека. Понятие о гидросфере. Водные объекты: водотоки, водоемы, особые водные объекты. Гидрологические характеристики. Понятие о гидрологическом состоянии и гидрологическом режиме водного объекта. Гидрологические процессы.

Науки о природных водах. Общая гидрология как наука, изучающая наиболее общие закономерности гидрологических процессов, ее предмет, задачи, составные части, связь с другими науками. Методы гидрологических исследований.

Использование природных вод в народном хозяйстве и практическое

значение гидрологии. Меры, принимаемые в России для рационального использования и охраны водных ресурсов. Водное законодательство в России. Государственный учет вод. Государственный водный кадастр.

Краткие сведения из истории гидрологии.

**Химические и физические свойства природных вод.** Вода как химическое соединение, ее молекулярная структура и изотопный состав. Химические свойства природных вод. Вода как растворитель. Классификация природных вод по минерализации и солевому составу. Особенности солевого состава атмосферных осадков, речной и морской воды. Газы, биогенные и органические вещества, микроэлементы в природных водах. Загрязнение природных вод и борьба с ним. Понятие о качестве воды.

Физические свойства природных вод. Агрегатные состояния воды: жидкая вода, водяной пар, лед. Фазовые переходы. Плотность воды и ее зависимость от температуры, минерализации (солености) и давления. Зависимость температуры замерзания и температуры наибольшей плотности от солености воды.

Тепловые свойства воды, ее теплоемкость и теплопроводность. Вязкость воды. Поверхностное натяжение. Общие закономерности распространения света и звука в воде.

Гидрологическое и физико-географическое значение физических свойств и "аномалий" воды.

**Физические основы процессов в гидросфере.** Фундаментальные законы физики - сохранения вещества, сохранения энергии и изменения импульса (количества движения) и их использование при изучении водных объектов.

Понятие о водном балансе объекта или части суши, балансе растворенных и взвешенных веществ в водном объекте, о тепловом балансе водного объекта или части суши. Универсальные уравнения водного баланса и теплового баланса.

Понятие о применимости законов механики к движению воды в водных объектах. Ламинарное и турбулентное, установившееся и неустановившееся, равномерное и неравномерное движение воды. Физические силы, действующие в водных объектах.

**Круговорот воды в природе и водные ресурсы Земли.** Вода на земном шаре. Единство гидросферы. Изменение запасов воды на Земле. Круговорот тепла на земном шаре и роль в нем природных вод.

Круговорот воды: глобальный круговорот и его материковое и океаническое звенья, внутриматериковый кругооборот. Водный баланс земного шара, Мирового океана, суши.

Круговорот на земном шаре содержащихся в воде веществ. Миграция наносов и солей.

Влияние гидрологических процессов на природную среду (облик планеты, ее климат, рельеф, развитие жизни). Роль воды в формировании

ландшафтов.

Водные экосистемы; абиотические и биотические части водных экосистем, их взаимодействие и связь с окружающей средой.

Понятие о водных ресурсах. Отличие водных ресурсов от других природных ресурсов. Водные ресурсы земного шара, континентов, России.

Основные принципы рационального использования и охраны природных вод от истощения и загрязнения.

**Гидрология ледников.** Происхождение ледников и их распространение на земном шаре. Снеговой баланс и снеговая линия. Типы ледников, покровные и горные ледники. Образование и строение ледников. Питание и таяние ледников, баланс льда и воды в ледниках. Режим и движение ледников. Роль ледников в питании и режиме рек. Хозяйственное значение горных ледников.

**Гидрология подземных вод.** Происхождение и распространение подземных вод. Водно-физические свойства почв и грунтов. Виды воды в порах грунта. Классификация подземных вод. Типы подземных вод по характеру залегания: воды зоны аэрации, воды зоны насыщения. Грунтовые воды. Артезианские воды. Движение подземных вод. Закон фильтрации Дарси.

Водный баланс и режим подземных вод. Роль подземных вод в питании рек. Взаимодействие поверхностных и подземных вод. Запасы и ресурсы подземных вод, их использование и охрана.

**Гидрология рек.** Реки и их распространение на земном шаре. Типы рек. Водосбор и бассейн реки. Морфометрические характеристики бассейна реки. Физико-географические и геологические характеристики бассейна реки. Река и речная сеть. Долина и русло реки. Продольный профиль реки.

Питание рек, виды питания (дождевое, снеговое, ледниковое, подземное), классификация рек по видам питания. Расчленение гидрографа реки по видам питания. Испарение воды в речном бассейне.

Водный баланс бассейна реки. Водный режим рек. Виды колебаний водности рек. Фазы водного режима: половодье, паводки, межень. Классификация рек по водному режиму. Уровень воды, скорости течения, расходы воды в реках и методы их измерения.

Речной сток и его составляющие. Понятие о стоке воды, наносов, растворенных веществ, тепла. Количественные характеристики стока воды: объем стока, слой стока, модуль стока, коэффициент стока. Физико-географические факторы стока воды. Пространственное распределение стока воды на территории СНГ и факторы, его определяющие.

Движение воды в реках. Распределение скоростей течения в речном потоке. Формула Шези. Поперечная циркуляция в речном потоке. Трансформация паводков.

Движение речных наносов. Характеристики речных наносов. Геометрическая и гидравлическая крупность наносов. Влекомые и взвешенные наносы. Русловые процессы и их типизация. Микро-, мезо- и макроформы речного русла и их динамика. Плесы и перекаты, излуины.

Изменение температуры воды в пространстве и во времени; фазы ледового режима: замерзание, ледостав, вскрытие. Ледоход, заторы и зажоры. Толщина льда на реках.

Основные черты гидрохимического и гидробиологического режима рек. Источники загрязнения рек и меры по охране вод.

Устья рек, их классификация и районирование. Гидрологические процессы в устьях рек, формирование дельт.

Хозяйственное значение рек. Влияние хозяйственной деятельности на режим рек. Регулирование стока. Антропогенные изменения стока рек России.

**Гидрология озер.** Озера и их распространение на земном шаре. Типы озер по происхождению котловин и характеру водообмена. Морфология и морфометрия озер.

Водный баланс сточных и бессточных озер. Колебания уровня воды в озерах. Течения, волнение, перемешивание воды в озерах. Тепловой и ледовый режим озер. Термический бар.

Основные особенности гидрохимического и гидробиологического режима озер. Классификация озер по минерализации и солевому составу воды. Источники загрязнения озер и меры по охране их вод. Наносы и донные отложения в озерах. Водные массы озер. Влияние озер на речной сток. Проблемы крупных озер типа Каспийского и Аральского морей и изменения их режима. Использование озер в народном хозяйстве.

**Гидрология водохранилищ.** Назначение водохранилищ и их размещение на земном шаре. Виды водохранилищ и их классификация. Основные морфометрические и гидрологические характеристики водохранилищ. Отличия водохранилищ от рек и озер, их гидрологическая специфика и особенности формирования режима.

Водный режим водохранилищ. Особенности гидрохимического и гидробиологического режима водохранилищ. Заиление и занесение водохранилищ. Влияние водохранилищ на речной сток и окружающую природную среду.

**Гидрология болот.** Происхождение болот и их распространение на земном шаре. Типы болот. Строение, морфология и гидрография торфяных болот. Развитие торфяного болота.

Водный баланс и гидрологический режим болот. Влияние болот и их осушения на речной сток. Хозяйственное значение болот.

**Гидрология океанов и морей.** Мировой океан и его части. Классификация морей. Происхождение, строение, рельеф дна Мирового океана. Донные отложения. Водный баланс и водообмен океанов и морей.

Соленость воды в океанах и морях, методы ее определения. Распределение солености воды в Мировом океане. Термика океанов и морей. Тепловой баланс океана. Распределение температуры воды в Мировом океане. Особенности режима солености и температуры воды внутренних морей. Плотность морской воды и ее зависимость от температуры, солености и давления. Понятие об условной плотности. Распределение плотности воды. Перемешивание вод в океанах и морях.

Морские льды и их классификация. Особенности замерзания морской воды. Физические свойства морского льда. Движение льдов. Оптические и акустические свойства морских вод.

Морское волнение. Волны зыби, ветровые волны, деформация волн у берега. Внутренние волны.

Приливы. Приливообразующая сила. Элементы приливной волны. Деформация приливной волны у берега. Приливы в морях, в заливах, в устьях рек.

Морские течения и их классификация. Теория ветровых течений. Спираль Экмана. Плотностные и геострофические течения. Циркуляция вод в Мировом океане.

Уровень океанов и морей. Кратковременные, сезонные и долговременные изменения уровня в океанах и морях. Сейши, цунами, штормовые нагоны.

Водные массы Мирового океана. Понятие о Т, S-анализе. Природные ресурсы Мирового океана, их использование и охрана.

Заключение. Основные итоги курса. Водохозяйственные и водно-экологические проблемы и роль гидрологии в их решении. Перспективы развития гидрологии.

### Для студентов очной формы обучения 3 семестр

| Учебная программа –<br>наименование<br>разделов и тем   | Всего<br>(час.) | Контактная работа (час.) |  |  |  | Контроль<br>самостоя<br>тельной<br>работы | Самостоя<br>тельная<br>работа, в т.ч.<br>контроль<br>(час.) |
|---|-----------------|--------------------------|--|--|--|---|---|
|   |                 | Лекции                   |  | Практи<br>ческие<br>( лабора<br>торные)<br>занятия |  |   |   |
|   |                 | всего                    | в т.ч.<br>практич<br>еская<br>подготов<br>ка | всего  | в т.ч.<br>практич<br>еская<br>подгото<br>вка |   |   |
| 1. Введение   | 6               | 2                        |  | 2  |  |   | 2   |
| 2. Химические и<br>физические свойства<br>природных вод | 8               | 2                        |  | 2  |  |   | 4   |

|  |     |    |  |    |  |    |
|--|-----|----|--|----|--|----|
| 3. Физические основы процессов в гидросфере                            | 4   |    |  |    |  | 4  |
| 4. Круговорот воды в природе, водные экосистемы и водные ресурсы Земли | 10  | 4  |  | 2  |  | 4  |
| 5. Гидрология ледников   | 10  | 4  |  | 2  |  | 4  |
| 6. Гидрология подземных вод  | 10  | 4  |  | 2  |  | 4  |
| 7. Гидрология озер   | 13  | 4  |  | 4  |  | 5  |
| 8. Гидрология болот  | 7   | 2  |  |    |  | 5  |
| 9. Гидрология рек  | 21  | 6  |  | 10 |  | 5  |
| 10. Гидрология водохранилищ  | 6   |    |  |    |  | 6  |
| 11. Гидрология океанов и морей   | 22  | 6  |  | 10 |  | 6  |
| Экзамен  | 27  |    |  |    |  | 27 |
| ИТОГО  | 144 | 34 |  | 34 |  | 76 |

### III. Образовательные технологии

| Учебная программа – наименование разделов и тем                        | Вид занятия   | Образовательные технологии   |
|--|---|--|
| 1. Введение  | Лекция, практическая работа<br>самостоятельная работа | Лекция с элементами беседы, лекция-визуализация, практическая работа, дистанционные образовательные технологии |
| 2. Химические и физические свойства природных вод                      | Лекция, практическая работа<br>самостоятельная работа | Лекция с элементами беседы, лекция-визуализация, практическая работа, дистанционные образовательные технологии |
| 3. Физические основы процессов в гидросфере                            | Самостоятельная работа                                | Дистанционные образовательные технологии   |
| 4. Круговорот воды в природе, водные экосистемы и водные ресурсы Земли | Лекция, практическая работа<br>самостоятельная работа | Лекция с элементами беседы, лекция-визуализация, практическая работа, дистанционные образовательные технологии |



|                                |   |  |
|--------------------------------|---|--|
| 5. Гидрология ледников         | Лекция, практическая работа<br>самостоятельная работа | Лекция с элементами беседы, лекция-визуализация, практическая работа, дистанционные образовательные технологии |
| 6. Гидрология подземных вод    | Лекция, практическая работа<br>самостоятельная работа | Лекция с элементами беседы, лекция-визуализация, практическая работа, дистанционные образовательные технологии |
| 7. Гидрология озер             | Лекция, практическая работа<br>самостоятельная работа | Лекция с элементами беседы, лекция-визуализация, практическая работа, дистанционные образовательные технологии |
| 8. Гидрология болот            | Лекция, самостоятельная работа                        | Лекция с элементами беседы, лекция-визуализация, практическая работа, дистанционные образовательные технологии |
| 9. Гидрология рек              | Лекция, практическая работа<br>самостоятельная работа | Лекция с элементами беседы, лекция-визуализация, практическая работа, дистанционные образовательные технологии |
| 10. Гидрология водохранилищ    | Самостоятельная работа                                | Дистанционные образовательные технологии   |
| 11. Гидрология океанов и морей | Лекция, практическая работа<br>самостоятельная работа | Лекция с элементами беседы, лекция-визуализация, практическая работа, дистанционные образовательные технологии |

#### **IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации**

##### **Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)**

ОПК-1: Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования;

ОПК-3: Способен применять базовые методы при проведении экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности

##### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

ОПК-1.5: Применяет базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле при решении задач в области экологии и природопользования

ОПК-3.1: Применяет базовые полевые методы при проведении экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности и сбора экологической информации.

### **Оценочные материалы для проведения текущей аттестации**

#### **Образовательный результат:**

**Компетенция ОПК-1:** *Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования;*

**Индикатор ОПК-1.5:** *Применяет базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле при решении задач в области экологии и природопользования*

#### **Вопросы и задания текущего контроля:**

| <b>Типовые контрольные задания</b>   | <b>Показатели и критерии оценивания</b>  |
|--|--|
| <p>1. Из следующего списка рек (Днепр, Печора, Терек, Амур) выделите реку с наибольшей мутностью в течение года. Обоснуйте ответ.</p> <p>2. Два степных поля имеют одинаковый рельеф и почвы и получают в год по 400мм осадков. Из них на поле А на суммарное испарение расходуется 340мм, на подземный сток – 25 мм. На поле Б соответственно 300мм и 15 мм. Определить, на каком из двух полей высажены лесополосы и проводится снегозадержание. Ответ объяснить и подтвердить расчетом.</p> | <p>Задание выполнено верно – «отлично» (8-10 баллов);</p> <p>Имеются некоторые неточности в полученных результатах – «хорошо» (6-7 баллов);</p> <p>Имеются отдельные ошибки в анализе – «удовлетворительно» (4-5 баллов);</p> <p>Задание выполнено с существенными ошибками или не выполнено – «неудовлетворительно» (0 -3 балла).</p> |
| <p>1. Выделите из приведенного ряда (<math>SO_4^{2-}</math>, <math>Ca^{2+}</math>, <math>HCO_3^-</math>, <math>Ca^{2+}</math>, <math>SO_4^{2-}</math>, <math>Mg^{2+}</math>, <math>Cl^-</math>, <math>Na^+</math>) сочетание ионов, характеризующих химический состав вод рек лесной зоны. Обоснуйте свой ответ.</p> <p>2. В какое время года и почему в озерах умеренного пояса образуется слой температурного скачка?</p>  | <p>Задание выполнено верно – «отлично» (8-10 баллов);</p> <p>Имеются некоторые неточности в полученных результатах – «хорошо» (6-7 баллов);</p> <p>Имеются отдельные ошибки в анализе – «удовлетворительно» (4-5 баллов);</p> <p>Задание выполнено с существенными ошибками или не выполнено – «неудовлетворительно» (0 -3 балла).</p> |
| <p>1. Антропогенное изменение стока рек.</p> <p>2. Типы болот по трофности.</p>  | <p>Даны верные определения терминов, раскрыты понятия и основные характеристики объектов – «отлично» (8-10 баллов);</p> <p>Имеются некоторые неточности в полученных результатах – «хорошо»</p>  |

|  |  |
|--|--|
|  | (6-7 баллов);<br>Имеются отдельные ошибки в анализе – «удовлетворительно» (4-5 баллов);<br>Задание выполнено с существенными ошибками или не выполнено – «неудовлетворительно» (0 -3 балла). |
|--|--|

**Компетенция ОПК-3:** Способен применять базовые методы при проведении экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности;

**Индикатор ОПК-3.1:** Применяет базовые полевые методы при проведении экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности и сбора экологической информации.

### Вопросы и задания текущего контроля:

| Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков (2-3 примера)  | Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания  |
|---|---|
| <p>1. Промерзнет ли до дна глубокое пресное озеро в условиях Сибири в самую холодную зиму? Обоснуйте свой ответ.</p> <p>2. Какие болота распространены в поймах рек. Объясните ответ.</p>                   | <p>Задание выполнено верно – «отлично» (8-10 баллов);<br/>Имеются некоторые неточности в полученных результатах – «хорошо» (6-7 баллов);<br/>Имеются отдельные ошибки в анализе – «удовлетворительно» (4-5 баллов);<br/>Задание выполнено с существенными ошибками или не выполнено – «неудовлетворительно» (0 -3 балла).</p> |
| <p>1. Вычислите уклон р. Кудьма, если высота истока - 138 м абс., высота устья – 92 м абс., длина реки 144 км.</p> <p>2. Напишите уравнение водного баланса сточного озера для условий Тверской области</p> | <p>Задание выполнено верно – «отлично» (8-10 баллов);<br/>Имеются некоторые неточности в полученных результатах – «хорошо» (6-7 баллов);<br/>Имеются отдельные ошибки в анализе – «удовлетворительно» (4-5 баллов);<br/>Задание выполнено с существенными ошибками или не выполнено – «неудовлетворительно» (0 -3 балла).</p> |
| <p>1. В чем состоит операция по расчленению гидрографа, с какого источника питания она начинается и почему.</p> <p>2. Сток реки N на 55% формируется за счет дождевого питания, 45% ее</p>                  | <p>Даны верные определения терминов, раскрыты понятия и основные характеристики объектов – «отлично» (8-10 баллов);<br/>Имеются некоторые неточности в полученных результатах – «хорошо» (6-7 баллов);</p>  |

|   |   |
|---|---|
| <p>годового стока происходит в течение декабря-февраля. Дайте характеристику водного режима реки по классификации М.И.Львовича.</p> | <p>Имеются отдельные ошибки в анализе – «удовлетворительно» (4-5 баллов);<br/>Задание выполнено с существенными ошибками или не выполнено – «неудовлетворительно» (0 -3 балла).</p> |
|---|---|

**Примеры заданий для практических занятий**

**Работа 3. Ледники и снеговая граница**

**Задание 1**

Построить график хода высоты климатической снеговой границы по данным табл. 1 и объяснить ее колебание по широтам. Определить среднюю высоту снеговой границы отдельно для северного и южного полушарий и среднюю высоту для всего земного шара. Объяснить полученные результаты и показать их в виде прямых линий на графике.

Таблица 1

**Высота снеговой линии на разных широтах**

| Широта, град. | Высота снеговой линии, м |               |
|---------------|--------------------------|---------------|
|               | Сев. полушарие           | Юж. полушарие |
| 90–80         | 650                      | 0             |
| 80–70         | 790                      | 0             |
| 70–60         | 1150                     | 0             |
| 60–50         | 2500                     | 890           |
| 50–40         | 3170                     | 1700          |
| 40–30         | 4900                     | 3200          |
| 30–20         | 5250                     | 5300          |
| 20–10         | 5470                     | 5780          |
| 10–0          | 4670                     | 4720          |

**Задание 2**

Определить среднегодовую скорость движения льда в леднике Медвежий в 1972 г., если максимальная высота положения ледника составила 3700 м абс., минимальная высота – 2900 м, средняя мощность ледника – 150 м, длина ледника – 8,2 км, величина эмпирического коэффициента **К** оказалась равной 0,025. Движение ледника в 1972 г. носило ламинарный характер.

**Работа 4. Динамика подземных вод**

### Задание 1

Определить фиктивную и действительную скорость фильтрации и расход грунтового потока в водоносном пласте, шириной в 1000 м, если водоупорный слой горизонтален и лежит на высоте 120 м абс., высота уровня грунтовых вод в скважине 1 – 142 м абс., в скважине 2 – 136 м абс.. длина подземного водотока – 1200 м, коэффициент фильтрации – 1,2 м/сут, пористость грунта – 0,38.

### Задание 2

Построить и проанализировать график колебания уровня грунтовых вод в пункте А, расположенном на юге лесной зоны европейской части России по данным табл. 2. Объяснить колебания уровня с позиций водного баланса.

Таблица 2

**Динамика уровня грунтовых вод в течение года**

| Месяцы | Средняя глубина<br>грунт. вод, м | Месяцы | Средняя глубина<br>грунт. вод, м |
|--------|----------------------------------|--------|----------------------------------|
| I      | 2,3                              | VII    | 1,0                              |
| II     | 2,7                              | VIII   | 1,4                              |
| III    | 3,0                              | IX     | 1,1                              |
| IV     | 1,1                              | X      | 0,7                              |
| V      | 0,2                              | XI     | 1,3                              |
| VI     | 0,6                              | XII    | 1,8                              |

### Оценивание выполнения лабораторных работ

| 4-балльная<br>шкала<br>(уровень<br>освоения)    | Показатели  | Критерии  |
|---|---|---|
| Отлично<br>(зачтено)<br>(повышенный<br>уровень) | 1. Полнота выполнения лабораторной работы;<br>2. Своевременность сдачи работы;<br>3. Правильность ответов на вопросы;<br>4. Самостоятельность выполнения лабораторной работы. | Студентом даны полные, в логической последовательности развернутые ответы на поставленные задания лабораторной работы, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на вопросы. |
| Хорошо<br>(зачтено)<br>(базовый)                |   | Студентом даны развернутые ответы на поставленные вопросы, где студент демонстрирует знания, приобретенные на   |

|   |  |   |
|---|--|---|
| уровень)  |  | лекционных и лабораторных занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, однако допускается неточность в формулировках. Есть небольшие неточности.   |
| Удовлетворительно (зачтено) (пороговый уровень) |  | Студентом даны ответы, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов. Допускается несколько ошибок в содержании ответов на задания.  |
| Неудовлетворительно (уровень не сформирован)    |  | Студентом дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающих незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. |

### ***Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации***

***Компетенция ОПК-1:*** *Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования*

***Индикатор ОПК-1.5:*** *Применяет базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле при решении задач в области экологии и природопользования*

| Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков  | Шкала оценивания             | Показатели   | Критерии оценивания компетенции  |
|---|------------------------------|--|--|
| <b>Ситуационное задание/ устно</b><br><br>1. Объясните, в чем состоит сходство и различие в циркуляции течений в северной и южной частях Атлантического океана? | Отлично (повышенный уровень) | 1. Полнота изложения теоретического материала;<br>2. Полнота и правильность решения правильного задания; | Студентом дан полный, в логической последовательности развернутые ответы на поставленные вопросы, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко |

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| <p>2. Напишите уравнение водного баланса для деятельного слоя верховых и низинных болот. Объясните структурные различия этих уравнений.</p> |  | <p>3. Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий);</p> | <p>осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса.</p>  |
|   | <p>Хорошо (базовый уровень)</p>              | <p>4. Самостоятельность ответа;</p> <p>5. Культура речи.</p>                              | <p>Студентом даны развернутые ответы на поставленные вопросы, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и практических занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе.</p>  |
|   | <p>Удовлетворительно (пороговый уровень)</p> |   | <p>Студентом даны ответы, свидетельствующие в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающиеся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, но слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.</p> |

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
|   | Неудовлетворительно<br>(уровень не сформирован) |  | Студентом дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя. |
| <p><b>Ответы на вопросы/устно</b></p> <p>1. Что называют теплоемкостью и теплопроводностью воды? Какое влияние эти свойства оказывают на процессы происходящие в водоемах?</p> <p>2. На основе какого химического свойства морской воды разработан способ определения ее солености по концентрации хлора?</p> <p>3. Что называют конвекцией и каково главное условие ее возникновения? Какова роль конвекции в установлении вертикальной устойчивости вод в водоемах?</p> | Отлично<br>(повышенный уровень)                 | <p>1. Полнота изложения теоретического материала;</p> <p>2. Полнота и правильность решения правильного задания;</p> <p>3. Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий);</p> <p>4. Самостоятельность ответа;</p> <p>5. Культура речи.</p> | <p>Студентом дан полный, в логической последовательности развернутые ответы на поставленные вопросы, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса.</p>  |
|   | Хорошо<br>(базовый уровень)                     | <p>Студентом даны развернутые ответы на поставленные вопросы, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и практических занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает</p>                            |   |



|  |   |  |
|--|---|--|
|  |   | <p>аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует логичность и последовательность ответа. Однако допускаются неточность в ответе.</p>   |
|  | <p>Удовлетворительно<br/>(пороговый уровень)</p>        | <p>Студентом даны ответы, свидетельствующие в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающиеся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, но слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.</p>   |
|  | <p>Неудовлетворительно<br/>(уровень не сформирован)</p> | <p>Студентом дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p> |

**Компетенция ОПК-3:** Способен применять базовые методы при проведении экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности

**Индикатор ОПК-3.1:** Применяет базовые полевые методы при проведении экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности и сбора экологической информации.

| Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков   | Шкала оценивания                           | Показатели   | Критерии оценивания компетенции   |
|--|--|--|---|
| <p><b>Ситуационное задание/ устно</b></p> <p>1. Напишите уравнение водного баланса сточного озера для условий Тверской области. Определите главную статью прихода и главную статью расхода воды. Обоснуйте свой ответ.</p> <p>3. Объясните поперечную циркуляцию воды в русле на прямолинейном участке реки. Какое влияние она оказывает на размыв и отложение наносов, а также на форму русла реки?</p> | Отлично (повышенный уровень)               | <p>1. Полнота изложения теоретического материала;</p> <p>2. Полнота и правильность решения правильного задания;</p> <p>3. Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий);</p> <p>4. Самостоятельность ответа;</p> <p>5. Культура речи.</p>   | Студентом дан полный, в логической последовательности развернутые ответы на поставленные вопросы, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса. |
|  | Хорошо (базовый уровень)                   | Студентом даны развернутые ответы на поставленные вопросы, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и практических занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. |   |
| Удовлетворительно  | Студентом даны ответы, свидетельствующие в |  |   |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  | (пороговый уровень)                          |  | <p>основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающиеся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, но слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.</p>  |
|  | Неудовлетворительно (уровень не сформирован) |  | <p>Студентом дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p> |
| <p><b>Ответы на вопросы/устно</b></p> <p>1. Определите и обоснуйте главную статью прихода и расхода тепла для участка реки</p> | Отлично (повышенный уровень)                 | <p>2. Полнота изложения теоретического материала;</p> <p>3. Полнота и правильность решения</p> | <p>Студентом дан полный, в логической последовательности развернутые ответы на поставленные вопросы, где он продемонстрировал знания предмета в полном</p>   |

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| <p>Тверской области, длиной в несколько км.</p> <p>2. В чем состоит влияние почвенно-геологических условий на речной сток и его распределение по сезонам года?</p> <p>3. Определите степень минерализации и класс по химическому составу вод озер для условий Тверской области.</p> |  | <p>правильного задания;</p> <p>4. Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий);</p> <p>5. Самостоятельность ответа;</p> <p>6. Культура речи.</p>  | <p>объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса.</p>   |
|   | <p>Хорошо (базовый уровень)</p>              | <p>Студентом даны развернутые ответы на поставленные вопросы, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и практических занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе.</p> |  |
|   | <p>Удовлетворительно (пороговый уровень)</p> |   | <p>Студентом даны ответы, свидетельствующие в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающиеся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, но слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.</p> |

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
|  | Неудовлетворительно<br>(уровень не сформирован) |  | Студентом дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя. |
|--|---|--|---|

## V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 1) Рекомендуемая литература

#### а) Основная литература:

1. Михайлов, В.Н. Гидрология : учебник для вузов / В.Н. Михайлов, С.А. Добролюбов. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. - 753 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-4463-8 ; То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=455009>
2. Сахненко, М.А. Гидрология : учебное пособие / М.А. Сахненко ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - Москва : Альтаир : МГАВТ, 2010. - 124 с. : ил., граф. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429638>

#### б) Дополнительная литература:

1. Великанов, М.А. Гидрология суши / М.А. Великанов. - Изд. 4-е. - Л. : Гидрометеорологическое издательство, 1948. - 532 с. ; То же [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=471030>

2. Кабатченко И.М. Гидрология и водные изыскания [Электронный ресурс] : практикум / И.М. Кабатченко. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2015. — 92 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46445.html>

## 2) Программное обеспечение

### а) Лицензионное программное обеспечение

- ArcGIS 10.4 for Desktop - Акт приема передачи на основе договора №39 а от 18.12.2014
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – Акт на передачу прав №2129 от 25 октября 2016 г.
- MS Office 365 pro plus - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017
- Microsoft Windows 10 Enterprise - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017
- MapInfo Professional 12.0 - Акт о передаче прав по условиям договора № 26/2014-У от 10.02.14
- Microsoft Visual Studio Enterprise 2015 - Акт предоставления прав № Tr035055 от 19.06.2017

### б) Свободно распространяемое программное обеспечение

- Adobe Reader XI – бесплатно
- Bilko 3.4 – бесплатно
- Google Chrome – бесплатно
- Mozilla Firefox 46.0.1 (x86 ru) – бесплатно
- Notepad++ - бесплатно
- OpenOffice – бесплатно
- QGIS 2.16.2.16.2 Nidebo – бесплатно
- WinDjView 2.1 – бесплатно

## 3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com);
2. ЭБС «ЮРАИТ» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru);
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/> ;
4. ЭБС IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>;
5. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>;
6. ЭБС ТвГУ <http://megapro.tversu.ru/megapro/Web>;
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы) [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp?](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp?) ;
8. Репозиторий ТвГУ <http://eprints.tversu.ru>;
9. Архивы журналов издательства Nature <http://archive.neicon.ru/xmlui/>.

4) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Образовательный геопортал Тверского государственного университета

<http://geoportal.tversu.ru>

[www.rgo.ru](http://www.rgo.ru)

<http://edc.tversu.ru>

<http://www.ecosystema.ru/08nature/world/geoussr/index.html>

[http://vladsc.narod.ru/library/geo\\_pam/content.htm](http://vladsc.narod.ru/library/geo_pam/content.htm)

<http://www.landscape.edu.ru>

<http://www.geogr.msu.ru:8082/FGR/>

Национальный атлас России <http://national-atlas.ru>

## **VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

Для работы по дисциплине «Учение о гидросфере» рекомендуется иметь две тетради: одна для записи лекций, другая для выполнения практических занятий.

В лекционной тетради необходимо выделить поля. Записи содержания лекций должны быть четкими, с указанием числа и названия тем. После лекции конспект желательно доработать, т.е. выделить основные положения темы, выводы, уточнить содержание основных понятий и терминов.

В тетрадях для практических занятий, как показывает опыт, желательно использовать правую страницу раскрытой тетради, а левую оставлять чистой или использовать для расчетов, пометок, рисунков, подклеивания вырезок и т.п. Такая форма ведения тетради позволяет студентам самостоятельно, глубже и в удобном виде прорабатывать материал курса, готовиться к экзаменам.

Профили, графики, контурные карты, проверенные контрольные работы и т.д. следует клеивать в тетрадь к соответствующим разделам или помещать в большой конверт, приклеенный в конце тетради.

Часть заданий выполняется на контурных картах. Каждая контурная карта оформляется по единому образцу: название, отражающее ее содержание; источники, по которым выполнена работа; условные знаки; надписи на карте. Все надписи необходимо делать чертежным шрифтом. Гидрологические объекты надписывают синим цветом, а все остальные лучше выполнять черным. Подписи точечных объектов выполняются справа от объекта – горизонтально или вдоль параллелей. Названия линейных объектов указывают вдоль их простирания.

При выполнении практических занятий по курсу «Учение о

гидросфере» необходимо пользоваться учебниками и учебными пособиями по данной дисциплине для вузов, атласами и настенными картами.

В процессе работы над курсом студентам необходимо прорабатывать дополнительную литературу, знакомиться с периодическими и местными изданиями, научно-популярной литературой по географии.

Усвоение географической номенклатуры - одно из важнейших требований к подготовке студентов, так как в своей практической деятельности специалисту часто приходится сталкиваться с названием конкретных природных объектов.

По дисциплине «Гидрология» знание минимума номенклатуры является обязательным условием для получения соответственно высокой оценки на экзамене. В ходе усвоения номенклатуры студенты прежде всего должны запомнить названия географических объектов, хорошо представлять их местоположение, уметь найти и правильно показать на карте любого масштаба.

В связи с этим необходимо воспользоваться несколькими сравнительно простыми методическими приемами: во-первых необходимо постоянно пользоваться географическими картами и атласами; при чтении учебника, дополнительной или научной литературы каждое новое название, которое встречается в тексте, надо обязательно найти на карте; во-вторых, необходимо нанести географические объекты рекомендуемой номенклатуры на контурную карту и, в-третьих, регулярно проводить коллективную (по 3-5 человек) работу с настенными учебными картами разного масштаба.

#### **Вопросы для подготовки к экзамену:**

1. Роль воды в природе и обществе. Практическое значение гидрологии.
2. Гидрология, ее предмет и задачи. Составные части гидрологии и ее связь с другими науками.
3. Водные объекты и их типы. Гидрографическая сеть. Количество воды на земном шаре. Понятие о гидросфере.
4. Гидрологические характеристики и гидрологическое состояние водного объекта. Гидрологический режим и гидрологические процессы.
5. Вода как вещество, ее молекулярная структура и изотопный состав.
6. Химические свойства воды. Классификация природных вод по минерализации. Различия солевого состава речных и морских вод. Понятие о качестве воды.
7. Физические "аномалии" воды и их гидрологическое значение.



8. Агрегатные состояния воды и фазовые переходы.
9. Плотность воды и ее зависимость от температуры, солености и давления.
10. Тепловые свойства воды. Зависимость температуры замерзания и температуры наибольшей плотности от солености воды.
11. Использование фундаментальных законов физики (сохранения массы, сохранения тепловой энергии, изменения количества движения) при изучении водных объектов.
12. Метод водного баланса в гидрологии. Универсальное уравнение водного баланса.
13. Метод теплового баланса в гидрологии. Универсальное уравнение теплового баланса.
14. Классификация видов движения воды в водных объектах по изменчивости. Турбулентный и ламинарный режим движения воды.
15. Круговорот воды на земном шаре.
16. Водные экосистемы и их компоненты.
17. Водные ресурсы и их отличие от других водных ресурсов. Основные принципы рационального использования и охраны природных вод от истощения и загрязнения.
18. Происхождение и типы ледников. Образование и строение ледников.
19. Режим и движение ледников. Роль ледников в режиме рек. Хозяйственное значение ледников.
20. Происхождение подземных вод. Виды воды в порах грунта. Водные свойства грунтов.
21. Классификация подземных вод по характеру залегания. Воды зоны аэрации и зоны насыщения. Напорные и безнапорные подземные воды. Артезианские бассейны.
22. Движение подземных вод. Закон фильтрации Дарси. Режим грунтовых вод.
23. Взаимодействие поверхностных и подземных вод. Роль грунтовых вод в питании рек.
24. Озера и их типы. Морфология и морфометрия озер.
25. Водный баланс сточных и бессточных озер.
26. Колебания уровня воды в озерах.
27. Термический режим озер. Ледовые явления на озерах.
28. Гидрохимические характеристики озер. Классификация озер по минерализации и солевому составу воды.
29. Влияние озер на речной сток.
30. Происхождение и типы болот. Гидрологический режим болот.
31. Влияние болот и их осушения на речной сток.

32. Реки и их типы. Физико-географические и геологические характеристики бассейна реки.
33. Водосбор и бассейн реки. Морфометрические характеристики бассейна реки.
34. Река и речная сеть. Долина и русло реки.
35. Питание рек. Классификация рек по видам питания Львовича. Расчленение гидрографа реки по видам питания.
36. Водный баланс бассейна реки.
37. Фазы водного режима рек. Классификация рек по водному режиму Зайкова.
38. Понятие о стоке воды, наносов, растворенных веществ. Количественные характеристики стока воды: объем стока, слой стока, модуль стока, коэффициент стока.
39. Распределение скоростей течения в речном потоке.
40. Динамика речного потока. Формула Шези.
41. Характеристики речных наносов. Движение взвешенных и влекомых наносов. Режим стока взвешенных наносов и мутности воды.
42. Русловые процессы на реках и их типы.
43. Термический режим рек. Источники загрязнения рек и меры по охране вод.
44. Устья рек и особенности их гидрологического режима.
45. Влияние хозяйственной деятельности на режим рек. Регулирование стока.
46. Назначение и типы водохранилищ. Основные характеристики водохранилищ.
47. Водный режим водохранилищ. Влияние водохранилищ на речной сток и окружающую среду.
48. Мировой океан и его части. Классификация морей.
49. Рельеф дна Мирового океана.
50. Соленость воды и методы ее определения. Солевой состав вод океана.
51. Распределение солености воды в Мировом океане.
52. Распределение температуры воды в Мировом океане.
53. Плотность морской воды. Распределение плотности воды в Мировом океане.
54. Морские льды, их классификация и закономерности движения.
55. Оптические и акустические свойства морских вод.
56. Ветровое волнение в океанах и морях. Характеристики волн. Штормовые нагоны. Волны цунами.
57. Приливы в океанах и морях.

58. Морские течения и их классификация. Общая схема поверхностных течений в Мировом океане.
59. Ветровые течения в океанах и морях. Спираль Экмана.
60. Плотностные течения в Мировом океане.
61. Водные массы океана.
62. Ресурсы Мирового океана, их использование и охрана

## **Рекомендуемая географическая номенклатура:**

### **Моря**

Тихий океан: Арафурское, Банда, Беллингаузена, Берингово, Желтое, Восточно-Китайское, Коралловое, Молуккское, Охотское, Росса, Сулу, Тасманово, Фиджи, Целебесское, Церамское, Южно-Китайское, Яванское, Японское.

Атлантический океан: Адриатическое, Азовское, Балтийское, Ионическое, Ирландское, Карибское, Лигурийское, Мраморное, Саргассово, Северное, Средиземное, Тирренское, Эгейское, Уэдделла, Черное.

Индийский океан: Андаманское, Аравийское, Красное, Тиморское.

Сев.Ледовитый океан: Баренцево, Белое, Бофорта, Восточно-Сибирское, Гренландское, Карское, Лаптевых, Норвежское.

### **Заливы**

Тихий океан: Аляскинский, Анадырский, Анива, Бристольский, Восточно-Корейский, Гуаякиль, Гижигинская губа, Западно-Корейский, Калифорнийский, Камчатский, Кроноцкий, Лайчжоувань, Ляодунский, Нортон, Олюторский, Панамский, Папуа, Пенжинская губа, Петра Великого, Посыета, Сахалинский, Сиамский, Теуантепек, Терпения, Тонкинский, Бохайвань, Шелихова.

Атлантический океан: Баффинов, Бенин, Биафра, Бискайский, Байя-Бланка, Ботнический, Венецианский, Габес, Гвинейский, Генуэзский, Гудзонов, Гондурас, Дарьенский, Джеймса, Кампече, Каркинитский, Камберленд, Лионский, Ла-плата, Москито, Рижский, Салоникский, Св.Лаврентия, Сан-Матиас, Сан-Хорхе, Сидра, Таганрогский, Таранто, Унгава, Финский, Фокса, Фробишер, Фанди, Чесапикский.

Индийский океан: Аденский, Бенгельский, Бол.Австралийский, Географа, Камбейский, Карпентария, Манарский, Мартабан, Оманский, Спенсера.

Сев.Ледовитый океан: Амундсена, Байдарацкая губа, Буорхая губа, Бутия, Варангер-фьорд, Вест-фьорд, Гыданская губа, Двинская губа, Енисейская губа, Колочинская губа, Кандалакшская губа, Кольский, Коронейшен, Коцебу, Мезенская губа, Маккензи, Обская губа, Оленекский, Печорская губа, Хайпудырская губа, Хатангский, Чаунская губа, Чешская губа, Янский

## Проливы

Тихий океан: Бассов, Берингов, Зондский, Каримата, Корейский, Кука, Лаперуза, Литке, Магелланов, Макасарский, Малаккский, Невельского, Татарский, Торресов, Тайваньский, Цугару, Крузенштерна, Бохай

Атлантический океан: Бол.Бельт, Бонифачо, Босфор, Гибралтарский, Гудзонов, Дарданеллы, Датский, Девисов, Дрейка, Кабота, Каттегат, Керченский, Корсиканский, Ла-Манш, Мал.Бельт, Мальтийский, Мессинский, Отранто, Па-де-Кале, Скагеррак, Тунисский, Флоридский, Эресун, Юкатанский.

Индийский океан: Баб-эль-Мандебский, Мозамбикский, Ормузский, Полкский.

Сев.Ледовитый океан: Влаговещенский, Вилькицкого, Горло Белого моря, Карские ворота, Красной Армии, Ланкастер, Дм. Лаптева, Лонга, Мак-Клур, Малыгина, Маточкин Шар, Менвилл, Санникова, Югорский Шар.

## Реки

Европа: Великая, Висла, Буг, Волга, Ветлуга, Сан, Кама, Белая, Уфа, Вятка, Чусовая, Ока, Клязьма, Москва. Молога, Сура, Тверца, Шексна, Волхов, Гаронна, Гвадалквивир, Гвадиана, Днепр, Березина, Десна, Сейм, Припять, Псел, Сож, Днестр, Дон, Северский Донец, Оскол, Медведица, Хопер, Дунай, Драва, Морава, Сава, Тисса, Серет, Прут, Дуэро, Зап.Двина, Кубань, Лаба, Кума, Ловать, Луара, Маас, Мезень, Мста, Нарва, Нева, Неман, Одер, Варта, Онега, Пинега, Печора, Кама, Уса, По, Поной, Рейн, Майн, Рур, Рона, Сона, Салгир, Свирь, Сев.Двина, Вычегда, Сухона, Юг, Сена, Тахо, Темза, Терек, Тибр, Тулома, Эльба.

Азия: Амур, Шилка, Аргунь.Амгунь, Буряя, Зея, Сунгари, Уссури, Аму-Дарья, Пяндж, Вахш, Анабар, Анадырь, Атрек, Енисей, Ангара, Курейка, Ннжн.Тунгуска, Подкаменная Тунгуска, Евфрат, Зеравшан, Или, Инд, Сатледж, Индигирка, Иравади, Колыма, Кура, Аракс, Лена, Алдан, Витим, Виллой, Киренга, Олекма, Меконг, Менам, Мургаб, Обь, Оленек, Бия, Катунь, Иртыш, Ишим, Тобол, Кеть, Чулым, Пяси́на, Рион, Салуэн, Сыр-Дарья, Нарын, Кара-Дарья, Таз, Таймыр, Тарим, Тигр, Хатанга, Хета, Хуанхэ, Чу, Янцзы, Брахмапутра.

Сев.Америка: Алабама, Атабаска, Колорадо, Колумбия, Кускоквим, Маккензи, Миссисипи, Миссури, Йеллоустон, Арканзас, Огайо, Ред-

Ривер, Невольничья, Рио-гранде-дель-Норте, Саскачеван, Фрейзер, Юкон.

Юж.Америка: Амазонка, Журуа, Мадейра, Пурус, Риу-Негру, Тапажос,

Шингу, Япура, Магдалена, Ориноко, Парана, Парагвай, Рио-Колорадо, Сан-Франсиско, Токантинс, Уругвай.

Африка: Замбези, Конго, Убанги, Касаи, Лимпопо, Нил, Нигер, Атбара, Бенуэ, Оранжевая, Сенегал, Шари.

Австралия: Муррей, Дарлинг, Маррабиджи.

### Озера

Европа: Балатон, Баскунчак, Белое, Боденское, Венерн, Веттерн, Воже, Зигозеро, Гарда, Зльтон, женевское, Ильмень, Имандра, Инари, Ковдозеро, Комо, Кубенское, Лача, Ладожское, Лаго-Маджоре, Меларен, Невшатальское, Онежское, Охридское, Преспа, Псковское, Сайма, Сегозеро, Топозеро, Умбозеро, Чудское.

Азия: Алаколь, Аральское, Байкал, Балхаш, Ван, Далайнор, Зайсан, Исаык-Куль, Каспийское, Кара-Куль, Кроноцкое, Кулундинское, Кукунор, Лобнор, Пясино, Севан, Таймыр, Телецкое, Тенгиз, Туз Убинское, Резайе, Ханка, Хубсугул, Чаны, Челкар-Тенгиз.

Африка: Альберта, Бангвеулу, Виктория, Ньяса, Рудольфа, Тана, Чад, Танганьика, Эдуард.

Сев. и Юж. Америка: Атабаска, Верхнее, Виннипег, Виннипегосис, Гурон, Манитоба, Бол.Медвежье, Мичиган, Маракайбо, Бол.Невольничье, Никарагуа, Оленье, Онтарио, Поопо, Бол.Соленое, Титикака, Эри.

Австралия: Герднер, Эйр, Торренс.

### Оценивание знания географической номенклатуры

| 4-балльная шкала (уровень освоения)             | Показатели   | Критерии   |
|---|--|--|
| Отлично (зачтено) (повышенный уровень)          | 1. Точность показа;<br>2. Своевременность выполнения;<br>3. Культура речи. | Все географические объекты показаны правильно и быстро. Номенклатура сдана на следующей практической неделе после ее темы. |
| Хорошо (зачтено) (базовый уровень)              |  | 70 процентов географических объектов (из номенклатуры темы) показаны правильно.  |
| Удовлетворительно (зачтено) (пороговый уровень) |  | Более 50 процентов географических объектов (из номенклатуры темы) показаны правильно.                                      |
| Неудовлетворительно (уровень не сформирован)    |  | Более половины географических объектов (из номенклатуры темы) показаны неверно.  |

### ***Требования к рейтинг-контролю***

В соответствии с действующим «Положением о рейтинговой системе обучения студентов ТвГУ» принятом на заседании ученого совета ТвГУ 30.04.2020 г., протокол № 8 содержание дисциплины делится на два модуля. Текущий контроль в каждом модуле предусматривает проведение рейтингового контроля в письменной форме.

#### **МОДУЛЬ 1**

Изучаемые темы:

1. Введение
2. Химические и физические свойства природных вод
3. Физические основы процессов в гидросфере
4. Круговорот воды в природе, водные экосистемы и водные ресурсы Земли
5. Гидрология ледников
6. Гидрология подземных вод
7. Гидрология озер
8. Гидрология болот

Максимальная сумма баллов – 30, из них  
текущий контроль учебной работы – 15 баллов,  
рубежный контроль - 15 баллов.

Текущая работа складывается:

Выполнение лабораторных работ - 15 баллов.

Рубежный контроль проводится в письменной форме – 15 баллов.

Вопросы для проведения рубежного контроля:

1. Роль воды в природе и обществе. Практическое значение гидрологии.
2. Гидрология, ее предмет и задачи. Составные части гидрологии и ее связь с другими науками.
3. Водные объекты и их типы. Гидрографическая сеть. Количество воды на земном шаре. Понятие о гидросфере.
4. Гидрологические характеристики и гидрологическое состояние водного объекта. Гидрологический режим и гидрологические процессы.
5. Вода как вещество, ее молекулярная структура и изотопный состав.
6. Химические свойства воды. Классификация природных вод по

минерализации. Различия солевого состава речных и морских вод.  
Понятие о качестве воды.

7. Физические "аномалии" воды и их гидрологическое значение.
8. Агрегатные состояния воды и фазовые переходы.
9. Плотность воды и ее зависимость от температуры, солености и давления.
10. Тепловые свойства воды. Зависимость температуры замерзания и температуры наибольшей плотности от солености воды.
11. Использование фундаментальных законов физики (сохранения массы, сохранения тепловой энергии, изменения количества движения) при изучении водных объектов.
12. Метод водного баланса в гидрологии. Универсальное уравнение водного баланса.
13. Метод теплового баланса в гидрологии. Универсальное уравнение теплового баланса.
14. Классификация видов движения воды в водных объектах по изменчивости. Турбулентный и ламинарный режим движения воды.
15. Круговорот воды на земном шаре.
16. Водные экосистемы и их компоненты.
17. Водные ресурсы и их отличие от других водных ресурсов. Основные принципы рационального использования и охраны природных вод от истощения и загрязнения.
18. Происхождение и типы ледников. Образование и строение ледников.
19. Режим и движение ледников. Роль ледников в режиме рек. Хозяйственное значение ледников.
20. Происхождение подземных вод. Виды воды в порах грунта. Водные свойства грунтов.
21. Классификация подземных вод по характеру залегания. Воды зоны аэрации и зоны насыщения. Напорные и безнапорные подземные воды. Артезианские бассейны.
22. Движение подземных вод. Закон фильтрации Дарси. Режим грунтовых вод.
23. Взаимодействие поверхностных и подземных вод. Роль грунтовых вод в питании рек.
24. Озера и их типы. Морфология и морфометрия озер.
25. Водный баланс сточных и бессточных озер.
26. Колебания уровня воды в озерах.
27. Термический режим озер. Ледовые явления на озерах.
28. Гидрохимические характеристики озер. Классификация озер по

- минерализации и солевому составу воды.
29. Влияние озер на речной сток.
  30. Происхождение и типы болот. Гидрологический режим болот.
  31. Влияние болот и их осушения на речной сток.

## МОДУЛЬ 2

Изучаемые темы:

1. Гидрология рек
2. Гидрология водохранилищ
3. Гидрология океанов и морей

Максимальная сумма баллов – 30, из них  
текущий контроль учебной работы – 15 баллов,  
рубежный контроль – 15 баллов.

Текущая работа складывается:

Выполнение лабораторных работ - 15 баллов

Рубежный контроль проводится в письменной форме – 15 баллов.

Вопросы для проведения рубежного контроля:

1. Реки и их типы. Физико-географические и геологические характеристики бассейна реки.
2. Водосбор и бассейн реки. Морфометрические характеристики бассейна реки.
3. Река и речная сеть. Долина и русло реки.
4. Питание рек. Классификация рек по видам питания Львовича. Расчленение гидрографа реки по видам питания.
5. Водный баланс бассейна реки.
6. Фазы водного режима рек. Классификация рек по водному режиму Зайкова.
7. Понятие о стоке воды, наносов, растворенных веществ. Количественные характеристики стока воды: объем стока, слой стока, модуль стока, коэффициент стока.
8. Распределение стока воды по территории СНГ и факторы, его определяющие.
9. Распределение скоростей течения в речном потоке.
10. Динамика речного потока. Формула Шези.
11. Характеристики речных наносов. Движение взвешенных и влекомых наносов. Режим стока взвешенных наносов и мутности воды.
12. Русловые процессы на реках и их типы.
13. Термический режим рек. Источники загрязнения рек и меры по



- охране вод.
14. Устья рек и особенности их гидрологического режима.
  15. Влияние хозяйственной деятельности на режим рек. Регулирование стока.
  16. Назначение и типы водохранилищ. Основные характеристики водохранилищ.
  17. Водный режим водохранилищ. Влияние водохранилищ на речной сток и окружающую среду.
  18. Мировой океан и его части. Классификация морей.
  19. Рельеф дна Мирового океана.
  20. Соленость воды и методы ее определения. Солевой состав вод океана.
  21. Распределение солености воды в Мировом океане.
  22. Распределение температуры воды в Мировом океане.
  23. Плотность морской воды. Распределение плотности воды в Мировом океане.
  24. Морские льды, их классификация и закономерности движения.
  25. Оптические и акустические свойства морских вод.
  26. Ветровое волнение в океанах и морях. Характеристики волн. Штормовые нагоны. Волны цунами.
  27. Приливы в океанах и морях.
  28. Морские течения и их классификация. Общая схема поверхностных течений в Мировом океане.
  29. Ветровые течения в океанах и морях. Спираль Экмана.
  30. Плотностные течения в Мировом океане.
  31. Водные массы океана.
  32. Ресурсы Мирового океана, их использование и охрана

## VIII. Материально-техническое обеспечение

| Наименование специальных* помещений   | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                            | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа   |
|---|--|--|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 201 (170021 Тверская обл., Тверь, ул. Прошина, д. 3, корп. 2) | Экран настенный<br>ScreenMedia 153*203<br>Проектор NECNP 410<br>Учебная мебель<br>Переносной ноутбук | Google Chrome – бесплатно<br>Microsoft Office 365 pro plus - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017<br>Microsoft Windows 10 Enterprise - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017<br>Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – Акт на передачу прав №2129 от 25 октября 2016 г. |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   |  | -  |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 206 (170021 Тверская обл., Тверь, ул. Прошина, д. 3, корп. 2) | Проектор BenQ MW817ST<br>Компьютер: Сист.блок iRU Ergo Corp 121 P4-631(3000)/1024Mb/120/DVD/FDD+ монитор 17" Proview TFT<br>Учебная мебель | Google Chrome – бесплатный<br>Microsoft Windows 10 Enterprise<br>Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017;<br>MS Office 365 pro plus Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017; |

### Помещения для самостоятельной работы:

| Наименование помещений   | Оснащенность помещений для самостоятельной работы  | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа                                |
|--|--|---|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации и самостоятельной работы № 111 (170021 Тверская обл., Тверь, ул. Прошина, д. 3, корп. 2) | Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-Machines E220HQVB21.5"  | Adobe Reader XI – бесплатно<br>ArcGIS 10.4 for Desktop - Акт приема передачи на основе договора №39 а от 18.12.2014 |
|  | Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-Machines E220HQVB21.5"  | Bilko 3.4 – бесплатно<br>Google Chrome – бесплатно  |
|  | Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-Machines E220HQVB21.5"  | Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – Акт на передачу прав №2129 от 25 октября 2016 г.                       |
|  | Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-Machines E220HQVB21.5"  | MS Office 365 pro plus - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017  |
|  | Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-Machines E220HQVB21.5"  | Microsoft Windows 10 Enterprise - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017   |
|  | Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-Machines E220HQVB21.5"  | MapInfo Professional 12.0 - Акт о передаче прав по условиям договора № 26/2014-У от 10.02.14                        |
|  | Компьютер iRU Corp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-Machines E220HQVB21.5" | Microsoft Visual Studio Enterprise 2015 - Акт предоставления прав № Tr035055 от 19.06.2017                          |
|  | Компьютер iRU Corp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-Machines E220HQVB21.5" | Mozilla Firefox 46.0.1 (x86 ru) – бесплатно   |
|  | Компьютер iRU Corp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-Machines E220HQVB21.5" | Notepad++ - бесплатно<br>OpenOffice – бесплатно   |
|  | Компьютер iRU Corp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-Machines E220HQVB21.5" | QGIS 2.16.2.16.2 Nidebo – бесплатно<br>WinDjView 2.1 - бесплатно  |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | E220HQVB21.5“<br>Компьютер iRU Corp 510 15-<br>2400/4096/500/G210-512/DVD-<br>RW/W7S/монитор E-Machines<br>E220HQVB21.5“<br>Сканер Plustek OpticPro A320<br>Учебная мебель |  |
|--|--|--|

### **VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины**

| <b>№ п.п.</b> | <b>Обновленный раздел рабочей программы дисциплины</b> | <b>Описание внесенных изменений</b> | <b>Дата и протокол заседания факультета, утвердившего изменения</b> |
|---------------|--|-------------------------------------|---|
| 1.            |  |                                     |   |