

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 07.06.2024 14:05:58  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

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



**Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)**  
**УЧЕНИЕ О ГИДРОСФЕРЕ**

Направление подготовки  
05.03.06 ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Профиль подготовки  
**Экологическая безопасность и мониторинг окружающей среды**  
Для студентов 2 курса очной формы обучения

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Составитель: к.г.н., доцент Л.В. Муравьева



Тверь, 2024

## **I. Аннотация**

### **1. Наименование дисциплины (или модуля) в соответствии с учебным планом**

Учение о гидросфере

### **2. Цель и задачи дисциплины (или модуля)**

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-экологами 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.

### **3. Место дисциплины (или модуля) в структуре ООП**

Дисциплина «Учение о гидросфере» входит в базовую часть учебного плана, модуль «Учение о сферах Земли», и основывается на предшествующем изучении курсов «Землеведение», «Физика», «Химия», «Математика», тесно связана с такими дисциплинами, как «Учение об атмосфере», «Геоморфология», «Почвоведение». Дисциплина выступает базовой для последующего изучения «Геоэкологии», «Ландшафтоведения», «Экологического мониторинга» и др.

### **4. Объем дисциплины (или модуля):**

4 зачетные единицы, 144 академических часа, в том числе

**контактная работа 68 ч.:** лекции – 34 часов, практические занятия – 34 часов, **самостоятельная работа:** 49 часов. Контроль – 27 часов.

### **5. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (или модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (или модулю)
<b>ОПК -1.</b> 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
<b>ОПК- 3.</b> 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

**6. Форма промежуточной аттестации: экзамен.**

**7. Язык преподавания русский.**

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

**1. Для студентов очной формы обучения**

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)		Самостоятельная работа (час.)
		Лекции	Практические занятия	
1. Введение	6	2	2	4
2. Химические и физические свойства природных вод	6	2	2	4
3. Физические основы процессов в гидросфере	4			6
4. Круговорот воды в природе, водные экосистемы и водные ресурсы Земли	8	4	2	4
5. Гидрология ледников	8	4	2	4
6. Гидрология подземных вод	8	4	2	4
7. Гидрология озер	10	4	4	4
8. Гидрология болот	4	2		4
9. Гидрология рек	18	6	10	4
10. Гидрология водохранилищ	5			7
11. Гидрология океанов и морей	22	6	10	4

Контроль	27			
<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>49</b>

## УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

(Программу составил проф. Михайлов В.Н.)

**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. Понятие о гидроэкологии и экологической гидрологии. 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 солевого 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, излуцины.

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 T, 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.

### **III. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (или модулю)**

1. Методические указания к лабораторным работам
1. Разделы программы для самостоятельного изучения
2. Изучение географической номенклатуры
3. Вопросы для подготовки к экзамену

#### IV. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (или модулю)

1. **Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции 1:** ОПК-2 - владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков (2-3 примера)	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
2-й этап владеть	<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); Имеются некоторые неточности в полученных результатах – «хорошо (6-7 баллов); Имеются отдельные ошибки в анализе – «удовлетворительно» (4-5 баллов); Задание выполнено с существенными ошибками или не выполнено – «неудовлетворительно» (0 -3 балла).</p>
2-й этап	1. Выделите из приведенного	Задание выполнено верно



<p><b>уметь</b></p>	<p>ряда (<math>\text{SO}_4^{2-} + \text{Ca}^{2+}</math>, <math>\text{HCO}_3^- + \text{Ca}^{2+}</math>, <math>\text{SO}_4^{2-} + \text{Mg}^{2+}</math>, <math>\text{Cl}^- + \text{Na}^+</math>) сочетание ионов, характеризующих химический состав вод рек лесной зоны. Обоснуйте свой ответ. 2. В какое время года и почему в озерах умеренного пояса образуется слой температурного скачка?</p>	<p>– «отлично» (8-10 баллов); Имеются некоторые неточности в полученных результатах – «хорошо (6-7 баллов); Имеются отдельные ошибки в анализе – «удовлетворительно» (4-5 баллов); Задание выполнено с существенными ошибками или не выполнено – «неудовлетворительно» (0-3 балла).</p>
<p><b>2-й этап знать</b></p>	<p>1. Географическое значение мирового круговорота воды 2. Типы болот по трофности.</p>	<p>Даны верные определения терминов, раскрыты понятия и основные характеристики объектов – «отлично» (8-10 баллов); Имеются некоторые неточности в полученных результатах – «хорошо (6-7 баллов); Имеются отдельные ошибки в анализе – «удовлетворительно» (4-5 баллов); Задание выполнено с существенными ошибками или не выполнено – «неудовлетворительно» (0-3 балла).</p>

**2. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции 2: ОПК-5 - владение знаниями основ учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении.**

<p><b>Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина</b></p>	<p><b>Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков (2-3 примера)</b></p>	<p><b>Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания</b></p>
<p><b>1-й этап владеть</b></p>	<p>1. Промерзнет ли до дна глубокое пресное озеро в условиях Сибири в самую холодную зиму? Обоснуйте свой ответ. 2. Из следующего списка рек (Иртыш, Волга, Северная</p>	<p>Задание выполнено верно – «отлично» (8-10 баллов); Имеются некоторые неточности в полученных результатах – «хорошо (6-7 баллов); Имеются отдельные</p>

	Двина, Дон) выделите реку с наибольшим коэффициентом стока. Обоснуйте свой ответ.	ошибки в анализе – «удовлетворительно» (4-5 баллов); Задание выполнено с существенными ошибками или не выполнено – «неудовлетворительно» (0 -3 балла).
<b>1-й этап уметь</b>	1. Вычислите уклон р. Кудьма, если высота истока - 138 м абс., высота устья – 92 м абс., длина реки 144 км. 2. Напишите уравнение водного баланса сточного озера для условий Тверской области	Задание выполнено верно – «отлично» (8-10 баллов); Имеются некоторые неточности в полученных результатах – «хорошо (6-7 баллов); Имеются отдельные ошибки в анализе – «удовлетворительно» (4-5 баллов); Задание выполнено с существенными ошибками или не выполнено – «неудовлетворительно» (0 -3 балла).
<b>1-й этап знать</b>	1. Агрегатные состояния воды и фазовые переходы. 2. Активность водообмена различных водных объектов	Даны верные определения терминов, раскрыты понятия и основные характеристики объектов – «отлично» (8-10 баллов); Имеются некоторые неточности в полученных результатах – «хорошо (6-7 баллов); Имеются отдельные ошибки в анализе – «удовлетворительно» (4-5 баллов); Задание выполнено с существенными ошибками или не выполнено – «неудовлетворительно» (0 -3 балла).

**3. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции:** ПК-14 - владение знаниями об основах землеведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии.

Этап формирования	Типовые контрольные	Показатели и
-------------------	---------------------	--------------

<b>компетенции, в котором участвует дисциплина</b>	<b>задания для оценки знаний, умений, навыков (2-3 примера)</b>	<b>критерии оценивания компетенции, шкала оценивания</b>
<b>1-й этап владеть</b>	<p>1. В чем состоит операция по расчленению гидрографа, с какого источника питания она начинается и почему.</p> <p>2. Чем отличается поперечная циркуляция воды в реке на изогнутом и прямолинейном участках русла?</p>	<p>Задание выполнено верно – «отлично» (8-10 баллов); Имеются некоторые неточности в полученных результатах – «хорошо (6-7 баллов); Имеются отдельные ошибки в анализе – «удовлетворительно» (4-5 баллов); Задание выполнено с существенными ошибками или не выполнено – «неудовлетворительно» (0-3 балла).</p>
<b>1-й этап уметь</b>	<p>1. Какие болота распространены в поймах рек. Объясните ответ.</p> <p>2. Сток реки N на 55% формируется за счет дождевого питания, 45% ее годового стока происходит в течение декабря-февраля. Дайте характеристику водного режима реки по классификации М.И.Львовича.</p>	<p>Задание выполнено верно – «отлично» (8-10 баллов); Имеются некоторые неточности в полученных результатах – «хорошо (6-7 баллов); Имеются отдельные ошибки в анализе – «удовлетворительно» (4-5 баллов); Задание выполнено с существенными ошибками или не выполнено – «неудовлетворительно» (0-3 балла).</p>
<b>1-й этап знать</b>	<p>1. Источники питания и фазы водного режима рек</p> <p>2. Распределение солености воды в Мировом океане.</p>	<p>Даны верные определения терминов, раскрыты понятия и основные характеристики объектов – «отлично» (8-10 баллов); Имеются некоторые неточности в полученных результатах – «хорошо (6-7 баллов); Имеются отдельные ошибки в анализе – «удовлетворительно» (4-5 баллов); Задание выполнено с существенными ошибками или не выполнено –</p>

		«неудовлетворительно» (0 -3 балла).
--	--	-------------------------------------

### Критерии оценки знаний по овладению компетенцией

Высокий уровень	Средний уровень	Достаточный уровень	Недостаточный уровень
8-10 баллов	6-7 баллов	4-5 баллов	0-3 балла
Полный ответ, уверенные знания, умения и навыки	Хорошие знания, умения, навыки с отдельными неточностями	Неуверенные знания, умения, навыки отдельные ошибки	Существенные ошибки, неполный ответ

## V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (или модуля)

### а) Основная литература:

1. Фролова, Н. Л. Гидрология рек. Антропогенные изменения речного стока : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. Л. Фролова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 115 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13177-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519356> (дата обращения: 01.06.2023).
2. Эдельштейн, К. К. Гидрология материков : учебное пособие для среднего профессионального образования / К. К. Эдельштейн. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 297 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13183-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519360> (дата обращения: 01.06.2023).
3. Эдельштейн, К. К. Лимнология : учебное пособие для вузов / К. К. Эдельштейн. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 386 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08246-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514677> (дата обращения: 01.06.2023).

### б) Дополнительная литература:

1. Кабатченко И.М. Гидрология и водные изыскания [Электронный ресурс]: курс лекций/ Кабатченко И.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2015.— 125 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46444.html>
1. Барышников Н.Б. Русловые процессы [Электронный ресурс]: учебник / Н.Б. Барышников. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2006. — 439 с. — 5-86813-176-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17963.html>

**VI. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (или модуля)**

- Earth: an animated map of global wind, weather and ocean conditions (Течения в мировом океане on-line). Режим доступа:

<http://earth.nullschool.net/#current/wind/surface/level/orthographic=53.01,62.39,695>

**Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

- Национальный атлас России (Электр. ресурс): в 4 т.. Режим доступа:

<http://xn--80aaaa1bhncclccilcl5c4ep.xn--plai/>

- Научная библиотека ТвГУ – <http://library.tversu.ru/>;

- Репозиторий научных публикаций ТвГУ – <http://eprints.tversu.ru> .

- Научная электронная библиотека eLIBRARY <http://elibrary.ru/>

**VII. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (или модуля)**

**1) Содержание методических разработок**

**1. Методические указания к лабораторным работам**

**Лабораторная работа № 1.**

**Тема занятия: Химические и физические свойства природных вод, их географическое значение**

**Задание.** Построить и объяснить график зависимости плотности воды от ее температуры

**Лабораторная работа № 2.**

**Тема занятия: Круговорот воды и водный баланс**

**Задания:** решить задачи, используя метод водного баланса (дифференцированное уравнение водного баланса)

**Лабораторная работа № 3**

**Тема занятия: Ледники и снеговая граница**

**Задания:** 1) построить и проанализировать график хода высоты климатической снеговой границы по широтам; 2) решить задачу, используя уравнение скорости движения ледника, имеющего ламинарный характер.

**Лабораторная работа № 4.**

**Тема занятия: Динамика подземных вод**

**Задания:** 1) решить задачу, используя формулы закона линейной фильтрации Дарси; 2) построить и проанализировать график колебания уровня грунтовых вод в пункте, расположенном на юге лесной зоны европейской части России.

**Лабораторная работа № 5.**

**Тема занятия: Водный и термический режим озер**

**Задание:** вычертить и проанализировать кривые распределения температур в озере по вертикали в различные сезоны года.

**Лабораторная работа № 6.**

**Тема занятия: Гидрографическая характеристика реки**

**Задания:** 1) построить гидрографическую схему реки и ее притоков; 2) построить продольный профиль реки; 3) вычислить густоту речной сети бассейна реки, коэффициент асимметрии бассейна, уклон продольного профиля всей реки, ее верхнего, среднего и нижнего течения.

**Лабораторная работа № 7.**

**Тема занятия: Питание и водный режим рек. Классификация рек по водному режиму**

**Задания:** 1) определить реки, обладающие приведенным соотношением источников питания, учитывая, что их бассейны характеризуются данным количеством осадков и испаряемости; 2) пользуясь приведенными данными, определить тип водного режима рек по классификации М.И.Львовича и примерное местоположение этих рек на земном шаре.

**Лабораторная работа № 8.**

**Тема занятия: Гидрограф и его расчленение**

**Задание:** построить типовой гидрограф реки, расположенной в средней полосе европейской части России. Путем его расчленения определить количественную долю каждого источника питания, вычислить распределение стока по сезонам.

**Лабораторная работа № 9.**

**Тема занятия: Речной сток и его характеристики**

**Задание:** определить и проанализировать годовой сток, модуль стока и коэффициент стока ряда крупнейших рек земного шара.

**Лабораторная работа № 10.**

**Тема занятия: Русловые процессы**

**Задание:** вычертить участок меандрирующего русла реки и показать на нем направление течения потока, стрежень, участки плесов и перекатов, изобатами показать распределение глубин, участки наибольшего размыва берегов и отложения наносов. Вычертить продольный профиль и поперечные профили русла по намеченным створам.

**Лабораторная работа № 11.**

**Тема занятия: Анализ распределения солености и плотности воды**

## **в Мировом океане**

**Задание:** вычертить и проанализировать график связи солёности и плотности морской воды с её температурой, осадками и испарением по широтам.

### **Лабораторная работа № 12.**

**Тема занятия: Термический режим океана. Замерзание морской воды**

**Задания:** 1) построить график зависимости температуры замерзания и температуры наибольшей плотности морской воды от её солёности; 2) решить задачи, используя построенный график.

### **Лабораторная работа № 13.**

**Тема занятия: Волнение в океане. Трохоидальная теория волн**

**Задание:** построить схему формирования трохoidalной волны и объяснить процесс возникновения волнения и перемещение частиц воды и гребня волны.

### **Лабораторная работа № 14.**

**Тема занятия: Приливы и отливы**

**Задания:** Построить и объяснить схемы: 1) образования приливов по Ньютону; 2) полумесячного неравенства приливов; 3) суточного неравенства приливов.

### **Лабораторная работа № 15.**

**Тема занятия: Течения в Мировом океане**

**Задания:** 1) объяснить схему поверхностных течений (на примере Тихого или Атлантического океанов), указав основные направления потоков, происхождение и термический режим течений; 2) составить таблицу поверхностных течений одного из участков Мирового океана.

## **1. Разделы программы для самостоятельного изучения**

В ходе **самостоятельной работы** студенты дополняют материалы лекций и практических работ по основным разделам учебной программы:

- 1) История гидрологии
- 1) Аномальные свойства воды
- 2) Использование законов физики при изучении водных объектов
- 3) Водные ресурсы земного шара, континентов, России
- 4) Типы и распространение ледников на земном шаре

- 5) Происхождение подземных вод и их распространение на земном шаре
- 6) Классификация озер.  
Распространение озер на земном шаре
- 7) Влияние болот на речной сток.  
Практическое значение болот
- 8) Практическое значение рек. Влияние хозяйственной деятельности на режим рек
- 9) Типы водохранилищ и их размещение на земном шаре
- 10) Ресурсы Мирового океана и их использование

## 2. Изучение географической номенклатуры

Изучение дисциплины предполагает самостоятельное освоение географической номенклатуры, рекомендуемой ниже.

### Моря

Тихий океан: Арафурское, Банда, Беллинсгаузена, 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, Посьета, 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, Географ, 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, Вилой, Киренга, Олекма, Меконг, Менам, Мургаб, Обь, Оленек, Бия, Катунь, Иртыш, Ишим, Тобол, Кеть, Чулым, Пясины, 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, женеvское, Ильмень, Имандра, Инари, Ковдозеро, Комо, Кубенское, Лача, Ладожское, Лаго-Маджоре, Меларен, Невшательское, Онежское, Охридское, Преспа, Псковское, Сайма, Сег-озеро, 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.

## **1. Вопросы для подготовки к экзамену**

Роль воды в природе и обществе. Практическое значение гидрологии.

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

5. Физические "аномалии" воды и их гидрологическое значение.
6. Агрегатные состояния воды и фазовые переходы.
7. Плотность воды и ее зависимость от температуры, солености и давления.
8. Тепловые свойства воды. Зависимость температуры замерзания и температуры наибольшей плотности от солености воды.
9. Использование фундаментальных законов физики (сохранения массы, сохранения тепловой энергии, изменения количества движения) при изучении водных объектов.
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. Турбулентный и ламинарный режим движения воды.
13. Круговорот воды на земном шаре.
14. Водные экосистемы и их компоненты.
15. Водные ресурсы и их отличие от других водных ресурсов. Основные принципы рационального использования и охраны природных вод от истощения и загрязнения.
16. Происхождение и типы ледников. Образование и строение ледников.
17. Режим и движение ледников. Роль ледников в режиме рек. Хозяйственное значение ледников.
18. Происхождение подземных вод. Виды воды в порах грунта. Водные свойства грунтов.
19. Классификация подземных вод по характеру залегания. Воды зоны аэрации и зоны насыщения. Напорные и безнапорные подземные воды. Артезианские бассейны.
20. Движение подземных вод. Закон фильтрации Дарси. Режим грунтовых вод.
21. Взаимодействие поверхностных и подземных вод. Роль грунтовых вод в питании рек.
22. Озера и их типы. Морфология и морфометрия озер.
23. Водный баланс сточных и бессточных озер.
24. Колебания уровня воды в озерах.
25. Термический режим озер. Ледовые явления на озерах.
26. Гидрохимические характеристики озер. Классификация озер по минерализации и солевому составу воды.
27. Влияние озер на речной сток.
28. 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.
33. Река и речная сеть. Долина и русло реки.
34. Питание рек. Классификация рек по видам питания Львовича. Расчленение гидрографа реки по видам питания.
35. Водный баланс бассейна реки.
36. Фазы водного режима рек. Классификация рек по водному режиму Зайкова.
37. Понятие о стоке воды, наносов, растворенных веществ. Количественные характеристики стока воды: объем стока, слой стока, модуль стока, коэффициент стока.
38. Распределение скоростей течения в речном потоке.
39. Динамика речного потока. Формула Шези.
40. Характеристики речных наносов. Движение взвешенных и влекомых наносов. Режим стока взвешенных наносов и мутности воды.
41. Русловые процессы на реках и их типы.
42. Термический режим рек. Источники загрязнения рек и меры по охране вод.
43. Устья рек и особенности их гидрологического режима.
44. Влияние хозяйственной деятельности на режим рек. Регулирование стока.
45. Назначение и типы водохранилищ. Основные характеристики водохранилищ.
46. Водный режим водохранилищ. Влияние водохранилищ на речной сток и окружающую среду.
47. Мировой океан и его части. Классификация морей.
48. Рельеф дна Мирового океана.
49. Соленость воды и методы ее определения. Солевой состав вод океана.
50. Распределение солености воды в Мировом океане.
51. Распределение температуры воды в Мировом океане.
52. Плотность морской воды. Распределение плотности воды в Мировом океане.
53. Морские льды, их классификация и закономерности движения.
54. Оптические и акустические свойства морских вод.
55. Ветровое волнение в океанах и морях. Характеристики волн. Штормовые нагоны. Волны цунами.
56. Приливы в океанах и морях.
57. Морские течения и их классификация. Общая схема поверхностных течений в Мировом океане.

58. Ветровые течения в океанах и морях. Спираль Экмана.
59. Плотностные течения в Мировом океане.
60. Водные массы океана.
61. Ресурсы Мирового океана, их использование и охрана

## **2) Требования к рейтинг-контролю**

### МОДУЛЬ 1

Изучаемые темы:

1. Введение
1. Химические и физические свойства природных вод
2. Физические основы процессов в гидросфере
3. Круговорот воды в природе, водные экосистемы и водные ресурсы Земли
4. Гидрология ледников
5. Гидрология подземных вод
6. Гидрология озер
7. 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.
1. Гидрология, ее предмет и задачи. Составные части гидрологии и ее связь с другими науками.
2. Водные объекты и их типы. Гидрографическая сеть. Количество воды на земном шаре. Понятие о гидросфере.
3. Гидрологические характеристики и гидрологическое состояние водного объекта. Гидрологический режим и гидрологические процессы.
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. Использование фундаментальных законов физики (сохранения массы, сохранения тепловой энергии, изменения количества движения) при изучении водных объектов.
11. Метод водного баланса в гидрологии. Универсальное уравнение водного баланса.
12. Метод теплового баланса в гидрологии. Универсальное уравнение теплового баланса.
13. Классификация видов движения воды в водных объектах по изменчивости. Турбулентный и ламинарный режим движения воды.
14. Круговорот воды на земном шаре.
15. Водные экосистемы и их компоненты.
16. Водные ресурсы и их отличие от других водных ресурсов. Основные принципы рационального использования и охраны природных вод от истощения и загрязнения.
17. Происхождение и типы ледников. Образование и строение ледников.
18. Режим и движение ледников. Роль ледников в режиме рек. Хозяйственное значение ледников.
19. Происхождение подземных вод. Виды воды в порах грунта. Водные свойства грунтов.
20. Классификация подземных вод по характеру залегания. Воды зоны аэрации и зоны насыщения. Напорные и безнапорные подземные воды. Артезианские бассейны.
21. Движение подземных вод. Закон фильтрации Дарси. Режим грунтовых вод.
22. Взаимодействие поверхностных и подземных вод. Роль грунтовых вод в питании рек.
23. Озера и их типы. Морфология и морфометрия озер.
24. Водный баланс сточных и бессточных озер.
25. Колебания уровня воды в озерах.
26. Термический режим озер. Ледовые явления на озерах.
27. Гидрохимические характеристики озер. Классификация озер по минерализации и солевому составу воды.
28. Влияние озер на речной сток.
29. Происхождение и типы болот. Гидрологический режим болот.
30. Влияние болот и их осушения на речной сток.

МОДУЛЬ 2  
Изучаемые темы:

1. Гидрология рек
1. Гидрология водохранилищ
2. 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.
1. Водосбор и бассейн реки. Морфометрические характеристики бассейна реки.
2. Река и речная сеть. Долина и русло реки.
3. Питание рек. Классификация рек по видам питания Львовича. Расчленение гидрографа реки по видам питания.
4. Водный баланс бассейна реки.
5. Фазы водного режима рек. Классификация рек по водному режиму Зайкова.
6. Понятие о стоке воды, наносов, растворенных веществ. Количественные характеристики стока воды: объем стока, слой стока, модуль стока, коэффициент стока.
7. Распределение стока воды по территории СНГ и факторы, его определяющие.
8. Распределение скоростей течения в речном потоке.
9. Динамика речного потока. Формула Шези.
10. Характеристики речных наносов. Движение взвешенных и влекомых наносов. Режим стока взвешенных наносов и мутности воды.
11. Русловые процессы на реках и их типы.
12. Термический режим рек. Источники загрязнения рек и меры по охране вод.
13. Устья рек и особенности их гидрологического режима.
14. Влияние хозяйственной деятельности на режим рек. Регулирование стока.
15. Назначение и типы водохранилищ. Основные характеристики водохранилищ.
16. Водный режим водохранилищ. Влияние водохранилищ на речной сток и окружающую среду.

17. Мировой океан и его части. Классификация морей.
18. Рельеф дна Мирового океана.
19. Соленость воды и методы ее определения. Солевой состав вод океана.
20. Распределение солености воды в Мировом океане.
21. Распределение температуры воды в Мировом океане.
22. Плотность морской воды. Распределение плотности воды в Мировом океане.
23. Морские льды, их классификация и закономерности движения.
24. Оптические и акустические свойства морских вод.
25. Ветровое волнение в океанах и морях. Характеристики волн. Штормовые нагоны. Волны цунами.
26. Приливы в океанах и морях.
27. Морские течения и их классификация. Общая схема поверхностных течений в Мировом океане.
28. Ветровые течения в океанах и морях. Спираль Экмана.
29. Плотностные течения в Мировом океане.
30. Водные массы океана.
31. Ресурсы Мирового океана, их использование и охрана

**VIII. Перечень педагогических и информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (или модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (по необходимости)**

**Образовательные технологии:** информационная лекция, лекция с элементами беседы, лекция в диалоговом режиме, лекция-визуализация, лабораторное занятие, работа в парах и в малых группах, семинар в диалоговом режиме, решение балансовых задач, гидрологические расчеты, графические работы, анализ картографического материала с выявлением географических закономерностей, составление карт-схем гидрологических процессов и явлений.

**Программное обеспечение:**

Adobe Reader XI – бесплатно

ArcGIS 10.4 for Desktop - Акт приема передачи на основе договора №39 а от 18.12.2014

Vilko 3.4 – бесплатно

Google Chrome – бесплатно

Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – Акт на передачу прав №2129 от 25 октября 2016 г.



MapInfo Professional 12.0 - Акт о передаче прав по условиям договора № 26/2014-У от 10.02.14

Mozilla Firefox 46.0.1 (x86 ru) – бесплатно

Notepad++ - бесплатно

OpenOffice – бесплатно

QGIS 2.16.2.16.2 Nidebo – бесплатно

WinDjView 2.1 – бесплатно

### **IX Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (или модулю)**

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 корп. 6 (170021 Тверская обл., Тверь, ул. Прошина, д. 3, корп. 2)	Экран настенный ScreenMedia 153*203 Проектор NECNP 410 Переносной ноутбук Dell Ispiron 1300 (1.7 GHz) 15.4 WXGA 512 MB. 80GB  Учебная мебель	Google Chrome – бесплатное ПО.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 206 корп. 6 (170021 Тверская обл., Тверь, ул. Прошина, д. 3, корп. 2)	Проектор BenQMW817ST Компьютер: Сист. блок iRUErgoCorp 121 P4-631(3000) /1024Mb/120/DVD/FDD+ монитор 17" ProviewTFT Физическая карта России Учебная мебель	Google Chrome – бесплатное ПО.
Учебная аудитория для проведения занятий	Проектор BENQMW817ST	Google Chrome –

лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 115 корп. 6 (170021 Тверская обл., Тверь, ул. Прошина, д. 3, корп. 2)	Переносной ноутбук Dell Ispiron 1300 (1.7 GHz) 15.4 WXGA 512 MB. 80GB Физические карты России и мира Учебная мебель	бесплатное ПО.
--	---	----------------

### 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-MachinesE220HQVB21. 5" Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-MachinesE220HQVB21. 5" Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-MachinesE220HQVB21. 5" Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-MachinesE220HQVB21. 5" Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-MachinesE220HQVB21. 5"	Adobe Reader XI – бесплатно ArcGIS 10.4 for Desktop - Акт приема передачи на основе договора №39 а от 18.12.2014 Bilko 3.4 – бесплатно Google Chrome – бесплатно Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – Акт на передачу прав №2129 от 25 октября 2016 г. MapInfo Professional 12.0 - Акт о передаче прав по условиям договора № 26/2014-У от 10.02.14 Mozilla Firefox 46.0.1 (x86 ru) – бесплатно Notepad++ - бесплатно OpenOffice – бесплатно QGIS 2.16.2.16.2 Nidebo – бесплатно WinDjView 2.1 – бесплатно

	<p>Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-MachinesE220HQVB21.5“</p> <p>Компьютер iRU Corp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-Machines E220HQVB21.5“</p> <p>Компьютер iRU Corp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-Machines E220HQVB21.5“</p> <p>Компьютер iRU Corp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-Machines E220HQVB21.5“</p> <p>Компьютер iRU Corp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-Machines E220HQVB21.5“</p> <p>Сканер Plustek OpticPro A320</p> <p>Учебная мебель</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации и самостоятельной работы № 118 (170021 Тверская обл., Тверь, ул. Прошина, д.3, корп. 2)</p>	<p>Лазерный принтер SAMSUNGML-2850D</p> <p>Доска интеракт. HitachiStarBoard в комплекте со стойкой</p> <p>Доска белая офисная магнит «Proff»</p> <p>Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD-RW</p> <p>Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD-RW</p> <p>Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD-</p>	<p>Adobe Reader XI – бесплатно</p> <p>ArcGIS 10.4 for Desktop - Акт приема передачи на основе договора №39 а от 18.12.2014</p> <p>Google Chrome – бесплатно</p> <p>Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – Акт на передачу прав №2129 от 25 октября 2016 г.</p> <p>MapInfo Professional 12.0 - Акт о передаче прав по</p>

	<p>RW Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD- RW Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD- RW Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD- RW Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD- RW Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD- RW Учебная мебель</p>	<p>условиям договора № 26/2014-У от 10.02.14</p> <p>Mozilla Firefox 46.0.1 (x86 ru) – бесплатно Notepad++ - бесплатно OpenOffice – бесплатно QGIS 2.16.2.16.2 Nidebo – бесплатно WinDjView 2.1 – бесплатно НДС-ЭКОЛОГ - Акт предоставления прав Tr063036 от 11.11.2014 Отходы 3.2 - Акт предоставления прав Tr063036 от 11.11.2014 ПДВ - Эколог - Акт предоставления прав Tr063036 от 11.11.2014 Эко центр. Автотранспортное предприятие - Акт предоставления прав Tr063036 от 11.11.2014 Эко центр. Металлообработка - Акт предоставления прав Tr063036 от 11.11.2014 Эко центр. Пластмассы и полимеры - Акт предоставления прав Tr063036 от 11.11.2014 Эко центр. Сварка - Акт предоставления прав Tr063036 от 11.11.2014 Эколог Шум 2 Стандарт - Акт предоставления прав Tr063036 от 11.11.2014</p>
--	---	--

#### **Х. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины (или модуля)**

<b>№ п.п.</b>	<b>Обновленный раздел рабочей программы дисциплины (или модуля)</b>	<b>Описание внесенных изменений</b>	<b>Дата и протокол заседания Утвердившего изменения</b>

1.	IV. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	Переработаны типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенций	Протокол № 7 от 31.05.2023 г. Заседания кафедры физ. географии и экологии
2.	V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы	Внесены новые электронные библиотечные системы	