



Составитель: Э.М. Галеева, канд. геогр. наук, доцент кафедры геологии, гидрометеорологии и геоэкологии

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры геологии, гидрометеорологии и геоэкологии протокол от «25» января 2021 г. № 5

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / Л.Н. Белан

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины в связи с изменением ФГОС и на основании приказа БашГУ № 770 от 9.06.2021 г., утверждены на заседании кафедры геологии, гидрометеорологии и геоэкологии протокол от «18» июня 2021 г. № 10

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / Л.Н. Белан

### **Список документов и материалов**

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
  - 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.
  - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
  - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
  - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	<p>ПК-3: Владением теоретическими основами и практическими методами организации гидрометеорологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, минимизации техногенных и экологических рисков, а также методами оценки влияния гидрометеорологических факторов как на состояние отдельных техногенных систем, так и на жизнедеятельность человека и отдельных отраслей экономики.</p>	<p>ИПК 3.1. Определяет практические методы организации гидрометеорологического мониторинга в зависимости от его целей и задач</p>	<p><b>Знать:</b> место гидрохимического мониторинга в общей системе гидрометеорологических наблюдений, теоретические основы организации гидрохимического мониторинга (основные программы наблюдений, категории постов и их особенности, специфику специальных наблюдений за качеством водных объектов), основные методы физико – химического анализа водных объектов, нормативные показатели качества воды</p> <p><b>Уметь:</b> Выбирать створы наблюдений на вновь организуемых постах с учетом антропогенного влияния и процессов самоочищения вод, определять их количество и дальность расположения от источника загрязнения</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы по опробированию водных объектов, их визуальной оценке, навыками экспресс – анализа проб воды в полевых условиях.</p>

## 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Гидрохимический мониторинг» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Целью учебной дисциплины «Гидрохимический мониторинг» является ознакомление студентов с основными сведениями о методике и принципах гидрохимических наблюдений для хозяйственных и научных целей.

**3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

#### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

##### 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотношенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции: ПК-3: Владением теоретическими основами и практическими методами организации гидрометеорологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, минимизации техногенных и экологических рисков, а также методами оценки влияния гидрометеорологических факторов как на состояние отдельных техногенных систем, так и на жизнедеятельность человека и отдельных отраслей экономики.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
ИПК 3.1. Определяет практические методы организации гидрометеорологического мониторинга в зависимости от его целей и задач	<b>Знать:</b> место гидрохимического мониторинга в общей системе гидрометеорологических наблюдений, теоретические основы организации гидрохимического мониторинга (основные программы наблюдений, категории постов и их особенности, специфику специальных наблюдений за качеством водных объектов), основные методы физико – химического анализа водных объектов, нормативные показатели качества воды	Объем знаний оценивается на 59 и менее баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 110 баллов от требуемых (включая 10 поощрительных баллов)
ИПК 3.1. Определяет практические методы организации гидрометеорологического мониторинга в зависимости от его целей и задач	<b>Уметь:</b> Выбирать створы наблюдений на вновь организуемых постах с учетом антропогенного влияния и процессов самоочищения вод, определять их количество и дальность расположения от источника загрязнения	Объем умений оценивается на 59 и менее баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 60 до 110 баллов от требуемых (включая 10 поощрительных баллов)
ИПК 3.1. Определяет практические методы организации гидрометеорологического мониторинга в зависимости от его целей и задач	<b>Владеть:</b> навыками работы по опробованию водных объектов, их визуальной оценке, навыками экспресс – анализа проб воды в полевых условиях.	Объем владений навыками оценивается на 59 и менее баллов от требуемых	Объем владений навыками оценивается от 60 до 110 баллов от требуемых (включая 10 поощрительных баллов)

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.**

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине</b>	<b>Оценочные средства</b>
ИПК 3.1 Определяет практические методы организации гидрометеорологического мониторинга в зависимости от его целей и задач	<b>Знать:</b> региональные особенности хим. состава вод; основные элементы-загрязнители в связи со спецификой промышленного производства региона; место гидрохимического мониторинга в общей системе гидрометеорологических наблюдений, теоретические основы организации гидрохимического мониторинга (основные программы наблюдений, категории постов и их особенности, специфику специальных наблюдений за качеством водных объектов), основные методы физико – химического анализа водных объектов, нормативные показатели качества воды	Контрольная работа 1,2 (рубежный контроль) Практическая работа
ИПК 3.1 Определяет практические методы организации гидрометеорологического мониторинга в зависимости от его целей и задач	<b>Уметь:</b> работать с базами данных и с фондовыми материалами, выбирать створы наблюдений на вновь организуемых постах с учетом антропогенного влияния и процессов самоочищения вод, определять их количество и дальность расположения от источника загрязнения, выделять неблагоприятные участки водных объектов	Проверка практической работы. Вопросы по теме включены в контрольную работу
ИПК 3.1 Определяет практические методы организации гидрометеорологического мониторинга в зависимости от его целей и задач	<b>Владеть:</b> методами обработки гидрохимической и гидрологической информации, навыками работы по опробированию водных объектов, их визуальной оценке, навыками экспресс – анализа проб воды в полевых условиях.	Проверка практической работы. Вопросы по теме включены в контрольную работу

**Критериями оценивания** при модульно – рейтинговой системе по данной дисциплине являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

**Шкалы оценивания для зачета:**

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов), не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

### 4.3. Рейтинг-план дисциплины

#### Гидрохимический мониторинг

Направление 05.03.04. Гидрометеорология

Направленность (профиль) подготовки Гидрология суши и гидрометеорологический мониторинг

курс 3, семестр 5

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Миним.	Максим.
<b>Модуль 1. Теоретические положения системы гидрохимического мониторинга</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Выполнение и защита практических работ №1,2,3	8	3 задания	0	<b>24,0</b>
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Письменная контрольная работа			0	<b>25,0</b>
			<i>Итого по модулю 1</i>	
<b>Модуль 2. Организация работ по гидрохимическому мониторингу и обработка результатов</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Выполнение и защита практических работ № 4,5.	13	2 задания	0	<b>26,0</b>
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Письменная контрольная работа			0	<b>25,0</b>
			<i>Итого по модулю 2</i>	
<b>Поощрительные баллы за семестр</b>				
1. Публикации			0	<b>5,0</b>
2. Активность на семинарах			0	<b>2,0</b>
3. Дополнительные практические работы			0	<b>3,0</b>
			<i>Всего по поощрительному рейтингу</i>	
			0	<b>10,0</b>
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий	По положению	9 занятий	0	<b>-6,0</b>
2. Посещение практических занятий	По положению	9 занятий	0	<b>-10,0</b>
			<i>Всего по посещаемости</i>	
			0	<b>-16,0</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
Зачет			0	<b>0,0</b>
<b>ИТОГО</b>				<b>100,0</b>
<b>ИТОГО</b>				<b>110,0</b>

### ЗАЧЕТ

Зачет выставляется студенту автоматически, если он в течение семестра набрал 60 и более баллов при выполнении заданий текущего и рубежного контроля. В случае, если к началу зачетной недели студент не набирает минимума баллов для выставления зачета, он в ходе периода пересдач сдает задания текущего контроля и добирает необходимое количество баллов.

#### Вопросы для подготовки к контрольной работе (рубежный контроль)

**Описание контрольной работы:** письменная контрольная работа направлена на оценивание усвоения ЗУН, на оценивание теоретических знаний по дисциплине.

Контрольная работа в одном варианте, в котором 5 вопросов. Каждый ответ на вопрос оценивается в 5 баллов, согласно рейтинг-плану.

### **Модуль 1.**

1. Организации, осуществляющие контроль за состоянием водных объектов в РФ.
2. Функции гидрохимического мониторинга.
3. Сеть наблюдений за состоянием водных объектов в РБ.
4. Режимные наблюдения в РФ (общая характеристика).
5. Определение понятия «пункт наблюдения».
6. Размещение пунктов наблюдения.
7. Категории пунктов режимных наблюдений.
8. Определение створа в пункте наблюдения.
9. Количество створов в пункте наблюдения.
10. Отбор проб по горизонталям и вертикалям.
11. Количество проб воды по горизонталям и вертикалям в зависимости от ряда факторов.
12. Разделы обязательной программы для наблюдений.
13. Сокращенные программы наблюдений.
14. Особенности сокращенных программ наблюдений.
15. Периодичность проведения наблюдений по программам.
16. Режимные и сокращенные программы наблюдений в РБ, их периодичность.

### **Модуль 2.**

1. Специальные программы наблюдений за состоянием водных объектов (функции, примеры).
2. Экспедиционные программы наблюдений за состоянием водных объектов.
3. Отбор проб воды при гидрохимическом мониторинге (общие положения). Консервирование проб.
4. Особенности хлорорганических пестицидов и их влияние на водные объекты и гидробионты.
5. Объем определяемых показателей в специальных и экспедиционных наблюдениях.
6. Гидробиологические характеристики качества воды. Определение показателей состояния сообществ.
7. Периодичность и сроки проведения наблюдений за содержанием пестицидов в поверхностных водных объектах.
8. Сроки проведения наблюдений за содержанием хлорорганических пестицидов в донных отложениях.
9. Сроки действия специальных наблюдений.
10. Исследование процессов самоочищения в поверхностных водах (цели, задачи, методика).
11. Определение самоочищения водных объектов. Процессы самоочищения (биохимические, физико – химические).
12. Особенности проведения гидрохимического мониторинга на водохранилищах.
13. Количественные оценки процессов самоочищения водоемов и водотоков.
14. Изучение баланса химических веществ в воде. Практические задачи, решаемые при данных исследованиях.
15. Методики расчета баланса химических веществ в воде.
16. Изучение процессов евтрофирования.
17. Группы методов физико – химического анализа природных вод. Область применения конкретного метода.

## Пример варианта контрольной работы

### Модуль 1.

1. Функции гидрохимического мониторинга.
2. Размещение пунктов режимных наблюдений.
3. Сеть пунктов режимных наблюдений. Пункт наблюдения (определение)
4. Разделы обязательной программы наблюдений. Количество вертикалей, створов в водотоках и водоемах при обязательной программе.
5. Категории пунктов режимных наблюдений. Факторы учета категории пунктов наблюдений.

### Модуль 2

1. Программа и сроки наблюдений при исследовании пестицидов в водных объектах.
2. Специальные исследования (общая характеристика).
3. Экспедиционные исследования (общая характеристика).
4. Практические задачи при изучении баланса химических веществ в водных объектах.
5. Отбор проб воды при гидрохимическом мониторинге.

### Критерии оценки вопросов письменной контрольной работы 1 и 2 модуля (в баллах):

Правильный ответ на каждый вопрос оценивается в: максимум – 5 баллов, минимум – 0 баллов.

**5 баллов** выставляется студенту в случае полного ответа варианта контрольной работы, с демонстрацией глубокого знания материала темы вопроса с применением специальной терминологии, грамотного изложения материала оформленного в соответствии с требованиями.

**4 балла** выставляется студенту в случае полного ответа варианта контрольной работы, с демонстрацией глубокого знания материала темы вопроса, но с некоторыми неточностями в использовании специальной терминологии, с незначительными стилистическими ошибками в изложении материала, при наличии неточности в выводах по теме вопросов, и с незначительными ошибками в оформлении.

**3 балла** выставляется студенту за поверхностный ответ либо за неумение владеть специальной терминологией.

**2 балла** ставится студенту, не давшему полный ответ на вопрос контрольной работы (но не менее 50 % требуемого объема знаний), не владеющему терминологией по дисциплине.

**1 балл** ставится студенту, не давшему полный ответ на вопрос контрольной работы (менее 50% требуемого объема знаний), не владеющему терминологией по дисциплине.

**0 баллов** ставится студенту за отсутствие ответа на вопрос.

### Практические работы.

#### Практическая работа № 1.

##### Нормирование качества вод. Качество вод и виды водопользования.

**Цель задания:** По данным наблюдения произвести оценку качества воды для различных видов водопользования.

**Порядок выполнения задания:**

1. Ознакомиться с критериями оценки загрязненности поверхностных вод. Изучить лимитирующий показатель вредности, устанавливаемый одновременно с ПДК, по наиболее чувствительному звену:

- токсикологический – прямое токсическое действие вещества на водные организмы; санитарный – нарушение экологических условий: изменение трофности водоемов, гидрохимических показателей: кислород, азот, фосфор, рН; нарушение самоочищения воды: БПК<sub>5</sub>

- (биохимическое потребление кислорода за 5 суток), численность сапрофитной микрофлоры;
- санитарно-токсикологический – действие вещества на водные организмы и санитарные показатели водоема;
- органолептический – образование пленок и пены на поверхности воды, появление посторонних привкусов и

запахов в воде;

- рыбохозяйственный – изменение товарных качеств промысловых водных организмов: появление неприятных и посторонних привкусов и запахов.

Обратить внимание на класс опасности вещества, который указан в зависимости от его токсичности, материальной кумуляции и стабильности в водной среде. В четвертом классе выделены вещества, действие которых проявляется в изменении экологических условий в водоеме.

2. Определить качество вод для различных видов водопользования (по индивидуальным данным). Сравнить фактические значения (по раздаточному материалу) с предельно допустимой концентрацией вещества в воде для хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования (ПДК<sub>в</sub>, ) для рыбохозяйственного водопользования (ПДК<sub>вр</sub>).

3. Сравнить данные с критериями по показателям – органолептическому, общесанитарному, санитарно-токсикологическому.

4. Сделать выводы о качестве воды в водном объекте (в виде объяснительной записки).

**Результаты выполнения задания:** Получение навыков и умения работать с нормативными документами по нормированию качества вод. Определение качества воды в водном объекте для различных видов водопользования (объяснительная записка).

## Практическая работа №2.

### Расчет показателей относительных значений продолжительности и объемов стока загрязненной и чистой воды.

**Цель задания:** Охарактеризовать изменчивость загрязненности водных масс объекта во времени и пространстве.

**Порядок выполнения задания:**

По индивидуальным данным (для определенного створа гидрохимического мониторинга) изучить обобщенные показатели оценки качества воды водотоков, вычислить следующие значения:

- Показатель относительной продолжительности стока загрязненной воды  $T_{\text{заг}}$  выражается отношением времени  $t_{\text{заг}}$  (например, числа дней), в течение которого средняя концентрация рассматриваемого  $j$ -го вещества в потоке  $S_j$  превышает значение ПДК, к общей продолжительности рассматриваемого промежутка времени:

$$T_{\text{заг}} = t_{\text{заг}} / t_{\text{год}}$$

- Время  $T_{\text{заг}}$  определяется по хронологическим графикам  $S(t)$ , на которых вычерчиваются прямые горизонтальные линии нормативных значений ПДК. На пересечении кривой  $S(t)$  с линиями ПДК фиксируют моменты времени, отвечающие переходу от загрязненного стока к чистому. Очевидно, что интервалы времени  $\Delta T$  между указанными линиями поочередно будут относиться к периодам загрязненного  $\Delta T_{\text{заг}}$  и чистого  $\Delta T_{\text{чист}}$  стока.

- Полное время  $T_{заг}$  находится как сумма периодов, в которых наблюдалось протекание загрязненной воды.
- Показатель относительной продолжительности стока чистой воды  $X_{чист}$  получается тем же путем, что и предыдущий показатель.
- Показатель относительного объема загрязненного стока  $V_{заг}$  рассчитывается по формуле  $A_{заг} = V_{заг}/V_{год}$ , где  $V_{год}$  – объем годового стока реки;  $V_{заг}$  - объем стока реки за все интервалы времени, когда концентрация исследуемого вещества в потоке превышает значение ПДК, т. е. при  $S_j > ПДК$ . Величина  $V_{заг}$  может быть определена по соответствующим площадям гидрографа, ограниченным вертикальными линиями, проведенными через точки деления абсциссы  $t$  на отрезки  $\Delta T_{загр}$  и  $\Delta T_{чист}$ .  $V_{заг}$  складывается из объемов стока за отдельные периоды года, отвечающие превышению концентрации  $j$ -го вещества  $S_j$  над ПДК.
- Показатель относительного объема чистого стока  $A_{чист}$  вычисляется по формуле:  

$$V_{чист} / V_{год}$$
- Объем чистого годового стока находится суммированием.

**Результаты выполнения задания:** вычисление некоторых показателей загрязненности воды - относительных значений продолжительности и объемов стока загрязненной и чистой воды по конкретным гидрограммам.

### Практическая работа №3.

#### Построение диаграммы загрязненности водотока.

**Цель задания:** изучение структуры загрязненности речного стока.

**Порядок выполнения задания:**

По найденным значениям  $A_{заг}$  и  $T_{заг}$  (см. предыдущее задание) могут быть построены диаграммы состояния загрязненности речных вод по контролируемым показателям, демонстрирующие структуру загрязненности речного стока.

Диаграмма вычерчивается для конкретного периода (обычно для годового цикла) и характеризует особенности загрязнения водотока в данном пункте. Для построения диаграммы от нулевой вертикальной оси вправо и влево откладываются значения  $T_{заг}$  и  $A_{заг}$  для различных ингредиентов (перечень загрязнителей устанавливается индивидуально). Части диаграммы, соответствующие  $T_{заг}$  и  $A_{заг}$  для каждого ингредиента обозначаются определенной штриховкой. Оставшаяся незаштрихованной часть диаграммы соответствует значениям  $A_{чист}$  и  $T_{чист}$ . Диаграмма состояния загрязненности дает наглядное представление о вкладе отдельных показателей качества воды в общий уровень загрязненности речного стока по их влиянию на продолжительность и объем загрязнения речного стока. Она может быть полезна при регулировании качества воды и планировании водохозяйственных мероприятий.

**Результаты выполнения задания:** построение диаграммы состояния водного объекта (по загрязненности отдельными соединениями).

#### Критерии оценки практических работ 1 модуля.

Практические задания № 1, 2, 3, оцениваются в: максимум -8 баллов, минимум – 0 баллов за 1 задание.

**8 баллов** выставляется студенту, если он безошибочно выполнил задание за отведенное на него количество часов.

**7 баллов** выставляется студенту, если он безошибочно выполнил задание, но с привлечением дополнительного внеурочного времени.

**6 баллов** выставляется студенту, если он продемонстрировал правильный порядок выполнения задания, однако в нем имеются незначительные погрешности либо одна механическая арифметическая ошибка.

**5 баллов** выставляется студенту, если он продемонстрировал правильный порядок выполнения задания, однако в нем имеются погрешности и небрежность в построении графического материала, либо в расчетах присутствует ошибка.

**4 балла** выставляется студенту, если он продемонстрировал правильный порядок выполнения задания, однако часть работы выполнена неправильно.

**3 балла** выставляется студенту, если он продемонстрировал правильный порядок выполнения задания, однако в ходе расчетов им допущена грубая ошибка.

**2 балла** выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание (но не менее 50%).

**1 балл** выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент выполнил меньше половины задания,

**0 баллов** выставляется студенту за невыполнение задания.

## **Практические работы модуля №2.**

### **Практическая работа №4.**

#### **Расчет некоторых показателей загрязненности воды. Изучение структуры загрязненности водного объекта.**

**Цель задания:** применение ЗУН курса для расчета некоторых показателей качества воды в водотоках, курса для изучения структуры загрязненности речного стока.

**Порядок выполнения задания:**

Дано :данные гидрохимических и гидрологических наблюдений в двух створах на реках РБ (по индивидуальным данным), расположенных выше и ниже места сброса сточных вод у населенного пункта . В качестве гидрохимического показателя принимается, например, содержание нефтепродуктов (ПДК = 0,05 мг/л).

Требуется: определить показатели загрязненности воды реки Тзаг, Тчист; Азаг, Ачист. для двух створов.

- По данным гидрохимических наблюдений на реке строится гидрограф стока.
- На том же чертеже вычерчиваются графики изменений гидрохимических показателей в течение года для створов, расположенных выше (ств. №1) и ниже (ств. №2) места выпуска сточных вод, и проводится горизонтальная линия нормативного значения ПДК для используемого показателя.
- По изложенной в предыдущих заданиях методике, используя гидрограф и хронологические графики содержания в воде определенных показателей в створах соответственно выше и ниже источника загрязнения, определяются интегральные показатели Тзаг, Тчист; Азаг, Ачист. для каждого показателя.
- Результаты расчета сводятся в таблицу по каждому показателю (отдельно для чистого и загрязненного стока указываются период по датам, его продолжительность, объем стока). Рассматриваются отдельно створ №1 и №2.
- Для изучения структуры загрязненности водного объекта необходимо построить диаграмму состояния загрязненности реки, пользуясь рассчитанными интегральными показателями.
- Используя данные предыдущей таблицы, строятся диаграммы загрязненности воды по различным показателям для обоих створов, расположенных в пределах изучаемой территории.
- Провести анализ полученных диаграмм для створов №1 и №2 по каждому показателю. В случае значительного увеличения содержания в воде нижнего створа реки таких показателей, как соединения азота, СПАВ, нефтепродуктов и величины БПК<sub>5</sub>, что наглядно демонстрирует негативное влияние городской территории на водный объект, провести анализ размещения промышленных производств города, динамики водопотребления и водоотведения. Результаты оформить в виде объяснительной записки.

**Результаты выполнения задания:** Построение графиков, заполнение таблиц, объяснительная записка.

### **Практическая работа №5.**

## **Основные методы анализа природных вод (работа в гидрохимической лаборатории).**

**Цель задания:** Формирование представлений о современных методах анализа природных вод, навыков по некоторым методам проведения химического анализа природных вод.

### **Порядок выполнения задания:**

В гидрохимической лаборатории демонстрируются некоторые методы анализа природных вод.

Далее студенты под руководством инженера – химика определяют содержание некоторых элементов в воде (титрование и др.). Результаты оформляются в виде краткого отчета.

**Результаты выполнения задания:** Формирование навыков работы в лабораторных условиях. Знакомство с наиболее распространенными видами анализов на базовой кафедре в БашУГМС. Оформление отчета.

## **Критерии оценки практических работ 2 модуля.**

Практические задания №4,5 оцениваются в: максимум – 13 баллов, минимум – 0 баллов за 1 задание.

**13 баллов** выставляется студенту, если он безошибочно выполнил задание.

**12 баллов** выставляется студенту, если он продемонстрировал правильный порядок выполнения задания, однако в нем имеются 1 – 2 незначительные погрешности в характеристике загрязненности объекта (нарушен стандартный план, небрежно составлены графические материалы, имеются неточности в анализе).

**11 баллов** выставляется студенту, если он продемонстрировал правильный порядок выполнения задания, однако в нем имеются погрешности (нарушен стандартный план характеристики, небрежно составлены графические материалы, имеются неточности в анализе, в табличном материале слабо прокомментированы закономерности гидрохимического режима, плохо описаны особенности водного объекта). В ходе расчетов и построения графиков допущена механическая ошибка.

**10 баллов** выставляется студенту, если он продемонстрировал правильный порядок выполнения задания, однако в нем имеются погрешности (нарушен стандартный план характеристики, небрежно составлены графические материалы, имеются неточности в анализе, в табличном материале слабо прокомментированы закономерности гидрохимического режима, плохо описаны особенности водного объекта). В ходе расчетов или построения графиков допущена логическая ошибка.

**9 баллов** выставляется студенту, если он продемонстрировал правильный порядок выполнения задания, однако в нем имеются погрешности (нарушен стандартный план характеристики, небрежно составлены графические материалы, имеются неточности в анализе, в табличном материале слабо прокомментированы закономерности гидрохимического режима, плохо описаны особенности водного объекта). В ходе расчетов или построения графиков допущены две ошибки.

**8 баллов** выставляется студенту, если он продемонстрировал правильный порядок выполнения задания, однако в нем имеются погрешности (нарушен стандартный план характеристики, небрежно составлены графические материалы, имеются неточности в анализе, в табличном материале слабо прокомментированы закономерности гидрохимического режима, плохо описаны особенности водного объекта). В ходе расчетов или построения графиков допущены ошибки, которые приводят к неверным результатам.

**7 баллов** выставляется студенту, если он продемонстрировал правильный порядок выполнения задания, однако в нем имеются погрешности (нарушен стандартный план характеристики, небрежно составлены графические материалы, имеются неточности в анализе, в табличном материале слабо прокомментированы закономерности гидрохимического режима, плохо описаны особенности водного объекта). Расчеты и построение диаграмм для одного компонента не проведены.

**6 баллов** выставляется студенту, если он продемонстрировал правильный порядок выполнения задания, однако в нем имеются погрешности (нарушен стандартный план характеристики, небрежно составлены графические материалы, имеются неточности в анализе, в табличном материале слабо прокомментированы закономерности гидрохимического режима, плохо описаны особенности водного объекта). Расчеты и построение диаграмм не проведены для двух компонентов.

**5 баллов** выставляется студенту, если он продемонстрировал правильный порядок выполнения задания, однако в нем имеются погрешности (нарушен стандартный план характеристики, небрежно составлены графические материалы, имеются неточности в анализе, в табличном материале слабо прокомментированы закономерности гидрохимического режима, плохо описаны особенности водного объекта). Расчеты и построение диаграмм не проведены для двух компонентов, для остальных отмечены существенные недочеты.

**4 балла** выставляется студенту, если он продемонстрировал правильный порядок выполнения задания, но оно выполнено не полностью (не менее чем на 55 %),

**3 балла** выставляется студенту, если он продемонстрировал правильный порядок выполнения задания, оно выполнено полностью, однако в ходе расчетов им допущены многочисленные грубые ошибки, ведущие к искажению результатов мониторинга.

**2 балла** выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание (но не менее чем на 50%), либо в нем отмечены многочисленные ошибки и недочеты, ведущие к неверным выводам.

**1 балл** выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент выполнил меньше половины задания.

**0 баллов** выставляется студенту за невыполнение задания.

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **Основная литература:**

1. Другов Ю. С. Анализ загрязненной воды: практическое руководство / Ю. С. Другов, А. А. Родин. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013 - 678 с. (Аб. №8 – 9 экз.; ЧЗ №4 – 1 экз.).

#### **Дополнительная литература:**

2. Крайнов С.Р. Гидрохимия: учебник для ВУЗов / С.Р. Крайнов, В.М. Швец. – М.: Недра, 1992. – 463 с. (Аб. №8 – 7 экз.).

3. Никаноров А.М. Гидрохимия: учебник для студентов высш. учебн. завед., обуч. по спец. Гидрология суши / А.М. Никаноров. – Л.: Гидрометеиздат, 1989 – 341 с. (Аб. №8 – 8 экз.).

4. Решетняк, О.С. Гидрохимия и охрана водных ресурсов : учебное пособие / О.С. Решетняк, А.М. Никаноров ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет», Институт наук о Земле. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. - 135 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-2428-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500005>

5. Атлас Республики Башкортостан / Под ред. Р. И. Байдавлетова; Б. Г. Колбина; М. Ф. Хисматова; И. М. Япарова.— Уфа: Башкортостан, 2005 .— 419 с. (аб. 8 – 10 экз, чит.зал 1 – 2 экз.)

## 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - [https://elib.bashedu.ru //](https://elib.bashedu.ru//)
2. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
3. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
4. Научная электронная библиотека - elibrary.ru (доступ к электронным научным журналам) - [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp)
5. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
6. Электронная библиотека диссертаций РГБ - [http://diss.rsl.ru /](http://diss.rsl.ru/)
7. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования SCOPUS - <http://www.gpntb.ru>
8. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования WebofScience - <http://www.gpntb.ru>

### Программное обеспечение:

1. ГИС MapInfoProfessional 11.0 для Windows (русская версия). Договор № 263 от 7.12.2012 г.
2. ГИС MapInfoProfessional 12.0 (США) – лицензионный договор № 1147/2014 – У/206 от 18 сентября 2014 года (9 ключей).
3. ГИС «ИнГео» (Россия) – лицензия № 0914 – 03 от 19 сентября 2014 года для образовательных организаций, количество рабочих станций – не ограничено.
4. Права на программы для ЭВМ, обновление операционной системы для персонального компьютера Windows Professional RussianUpgradeOLPNLAcademicEdition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.

**6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 808И (гуманитарный корпус).</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 809И (гуманитарный корпус).</p> <p><b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 808И (гуманитарный корпус), аудитория № 809И (гуманитарный корпус).</p> <p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 808И (гуманитарный корпус), аудитория № 809И (гуманитарный корпус), аудитория № 709И Лаборатория ИТ (компьютерный класс) (гуманитарный корпус).</p> <p><b>5. помещения для самостоятельной работы:</b> аудитория № 704/1 (гуманитарный корпус); абонемент №8 (читальный зал) (ауд. 815И) (гуманитарный корпус).</p> <p><b>6. помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:</b> № 820И (гуманитарный корпус).</p>	<p align="center"><b>Аудитория № 808И</b></p> <p>Учебная мебель, доска, мультимедийный проектор BenQMX511(DLP.XGA.2700 ANSI.High Contrast Ratio 3000, ноутбук Lenovo Idea Pad B 570 15.6» Inte Corei 32350M 4Gb, экран на штативе Screen Media Apollo формат 183*244см</p> <p align="center"><b>Аудитория № 809И</b></p> <p>Учебная мебель, доска, мультимедийный проектор BenQMX511(DLP.XGA.2700 ANSI.High Contrast Ratio 3000, ноутбук Lenovo Idea Pad B 570 15.6» Inte Corei 32350M 4Gb, экран на штативе Screen Media Apollo формат 183*244см</p> <p align="center"><b>Аудитория № 709И</b></p> <p><b>Лаборатория ИТ (компьютерный класс)</b></p> <p>Учебная мебель, доска, персональные компьютеры в комплекте № 1 iRUCorp 510 (13 шт.).</p> <p align="center"><b>Аудитория № 704/1</b></p> <p>Учебная мебель, доска, персональные компьютеры: процессор Thermaltake Intel Core 2 Duo, монитор Acer AL1916W, Window Vista, монитор 19" LG L1919S BF Black (LCD&lt;TFT, 8ms, 1280×1024, 250 кд/м, 1400:1,4:3 D-Sub), процессор InWin, Intel Core 2 Duo, монитор Flatron 700, процессор «Кламас», монитор Samsung MJ17 ASKN /EDC, процессор «Intel Inside Pentium 4», мышь и клавиатура.</p> <p align="center"><b>Абонемент №8 (читальный зал)</b></p> <p>Учебная мебель, компьютеры в сборе (системный блок Powercool\Ryzen 3 2200G (3.5)\ 8Gb\ A320M \HDD 1Tb\ DVD-RW\450W\ Win10 Pro\ Кл-раUSB\ МышьUSB\ LCDМонитор 21,5"- 3 шт.)</p> <p align="center"><b>Помещение № 820И</b></p> <p>Учебно-наглядные пособия, мультимедийный проектор BenQ MX511 DLP XGA 2700 ANSI High Contrast Ratio 3000, ноутбук Lenovo Idea Pad B570 15.6 Intel Corei 32350M 4Gb, экран на штативе Screen Media Apollo - 183×244см</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.\</p> <p>3. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle)</p>

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ НАУК О ЗЕМЛЕ И ТУРИЗМА

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Гидрохимический мониторинг» на 5 семестр

очная форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	36,2
лекций	18
практических/ семинарских	18
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта	-
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	35,8
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта	-
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	-

Форма (ы) контроля:

экзамен            \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ семестр

зачет                \_\_\_\_\_ 5 \_\_\_\_\_ семестр

курсовая работа \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР		
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	<b>МОДУЛЬ 1.</b> Цели, задачи, практическое значение дисциплины. Место гидрохимического мониторинга в общей системе гидрометеорологических наблюдений. Организация системы наблюдения. Нормативные документы, регулирующие проведение гидрохимического мониторинга. Химический состав природных вод. Основные группы элементов в природных водах. Характеристика химических элементов по группам. Классификация поверхностных вод по минерализации и химическому составу..	4	4	-	4	Изучение литературы. Подготовка к контрольной работе, подготовка к практическому занятию	Контрольная работа (контроль). Проверка практической работы.
2.	Основные показатели загрязнения природных вод. Понятие о пункте и створе наблюдения. Категории пунктов наблюдения в зависимости от их расположения и других факторов. Режимные, специальные и экспедиционные наблюдения. Специфика организации наблюдений. Программы наблюдений. Основные разделы каждой из программ. Вертикали и горизонты в створах наблюдения. Сроки наблюдений.	4	4	-	6	Изучение литературы. Подготовка к практическому занятию	Проверка практической работы. Вопросы по теме включены в рубежный контроль
3.	Индивидуальные программы. Определение содержания пестицидов в воде и донных отложениях. Места проведения наблюдений. Перечень определяемых пестицидов. Гидробиологические наблюдения качества воды. Изучение процессов самоочищения. Выбор участков для наблюдений и	4	2	-	6	Изучение рекомендованной литературы. Подготовка к практическим занятиям	Проверка практической работы. Вопросы по теме включены в рубежный контроль

	показателей самоочищающей способности водоемов и водотоков. Показатели определения загрязнения по пестицидам.						
4.	<b>МОДУЛЬ 2.</b> Методика отбора проб по всем программам наблюдений. Порядок и последовательность работ у водного объекта Визуальное описание объекта. Отбор проб и их консервирование. Методика обработки материалов наблюдений (отдельно по видам программ). Показатели при наблюдениях за антропогенным эвтрофированием, частота сроков отбора проб. Техника безопасности при проведении работ.	4	-	-	5	Изучение рекомендованной литературы.	Вопросы по теме включены в рубежный контроль
5.	Понятие о методах физико - химического анализа природных вод. Достоинства и недостатки каждой группы методов, их область применения. Методы определения некоторых химических соединений, физических свойств воды.	2	8	-	14,8	Изучение литературы. Подготовка к практической работе. Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа (1,2 рубежный контроль). Проверка практической работы.
	<b>Всего часов:</b>	18	18	-	35,8		