

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

Утверждено:
на заседании кафедры геологии,
гидрометеорологии и геоэкологии
протокол № 9 от «24» января 2022 г.

Согласовано:
Председатель УМК факультета наук о Земле
и туризма

Зав. кафедрой  / В.Н. Никонов  / Ю.В. Фаронова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)

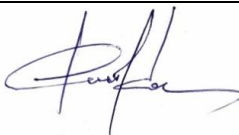

05.03.04 Гидрометеорология

Направленность (профиль) подготовки

Гидрология суши и гидрометеорологический мониторинг

Квалификация

Бакалавр

Разработчики (составители)		/ Камалова Р.Г.
старший преподаватель		
старший преподаватель		/ Лешан И.Ю.

Для приема: 2022 г.

Уфа – 2022 г.

Составитель / составители: старший преподаватель Камалова Рита Галимьяновна, старший преподаватель Лешан Ирина Юрьевна

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры геологии, гидрометеорологии и геоэкологии протокол от «24» января 2022 г. № 9

Заведующий кафедрой



/ В.Н. Никонов

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	8
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	8
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	8
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.	8
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.	14
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	34
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	34
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы	35
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	36

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

5 семестр

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
	<i>ПК-2 – способностью понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в гидрометеорологии при составлении разделов технических отчетов, пояснительных записок, при подготовке обзоров, аннотаций, составлении рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований</i>	<i>ИПК - 2.1. Осуществляет организацию работы со справочными и информационными гидрометеорологическими материалами в зависимости от целей научного исследования</i>	<i>Знать: основные источники, справочные и информационные материалы по свойствам атмосферного воздуха и его загрязнению.</i>
			<i>Уметь: систематизировать информацию об организации системы наблюдения и контроля качества воздуха в городах, влиянии загрязнения на особенности метеорологического режима в городах, потенциале загрязнения атмосферы, его распределение по территории России.</i>
			<i>Владеть: навыками сбора информации о загрязнителях и их концентрации, качестве атмосферного воздуха</i>
		<i>ИПК - 2.2. Осуществляет формирование баз данных, обработку и анализ гидрометеорологической информации в зависимости от целей научного исследования.</i>	<i>Знать: этапы обработки и анализа информации о качестве воздуха.</i>
			<i>Уметь: излагать и критически анализировать различные источники и прочие ресурсы при написании курсовой работы, применять результаты собственных исследований и анализа.</i>
			<i>Владеть: методами анализа состояния погодных условий, загрязнения атмосферы и обработки результатов.</i>
<i>ИПК - 2.3. Обобщает результаты работы в виде оформления соответствующих разделов курсовой работы и ВКР</i>	<i>Знать: этапы обработки и анализа информации о качестве воздуха.</i>		

			<p>Уметь: излагать и критически анализировать различные источники и прочие ресурсы при написании курсовой работы, применять результаты собственных исследований и анализа.</p> <p>Владеть: методами анализа состояния погодных условий, загрязнения атмосферы и обработки результатов.</p>
	<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>Знать: принципы организации мониторинга качества атмосферного воздуха.</p> <p>Уметь: организовывать простейший метеорологический мониторинг.</p> <p>Владеть: навыками сбора информации первичной информации в ходе метеорологического мониторинга.</p>
		<p>ИПК – 3.2. Определяет показатели нормирования качества изучаемых природных сред и соответствие качества окружающей среды нормативам</p>	<p>Знать: основные нормативные документы о качестве атмосферного воздуха.</p> <p>Уметь: применять методы оценки уровня загрязнения атмосферного воздуха.</p> <p>Владеть: навыками анализа первичной и обработанной информации о качестве атмосферного воздуха</p>
		<p>ИПК – 3.3. Определяет гидрометеорологические факторы, значимые для состояния техногенных систем (отраслей экономики).</p>	<p>Знать: метеорологические и климатические факторы, влияющие на рассеивающую способность атмосферы.</p> <p>Уметь: анализировать различные литературные источники и ресурсы, характеризующие рассеивающую способность атмосферы.</p> <p>Владеть: методами оценки влияния погодных условий на загрязнения атмосферы.</p>
		<p>ИПК – 3.4. Определяет гидрометеорологические факторы, значимые для жизнедеятельности человека и</p>	<p>Знать: метеорологические факторы, влияющие на качество атмосферного</p>

		экосистемы	воздуха.
			Уметь: анализировать метеорологические и климатические факторы, влияющие на рассеивающую способность атмосферы.
			Владеть: методами анализа влияния погодных условий на уровень загрязнения атмосферы.

6 семестр

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
	<i>ПК-2 – способностью понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в гидрометеорологии при составлении разделов технических отчетов, пояснительных записок, при подготовке обзоров, аннотаций, составлении рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований</i>	<i>ИПК - 2.1. Осуществляет организацию работы со справочными и информационными гидрометеорологическими материалами в зависимости от целей научного исследования</i>	Знать: основные источники, информационные материалы по качеству воды и ее загрязнению.
			Уметь: систематизировать информацию об организации системы наблюдения и контроля качества воды.
			Владеть: навыками сбора информации о загрязняющих веществах, качестве воды.
		<i>ИПК - 2.2. Осуществляет формирование баз данных, обработку и анализ гидрометеорологической информации в зависимости от целей научного исследования.</i>	Знать: этапы обработки и анализа информации о качестве воды.
			Уметь: самостоятельно находить информацию, работать с разными источниками (справочниками, интернет-ресурсы, базы данных гидрологической и водохозяйственной информации).
			Владеть: современными методами оценки состояния вод по разным показателям.
		<i>ИПК - 2.3. Обобщает результаты работы в виде оформления соответствующих разделов курсовой работы и ВКР</i>	Знать: этапы обработки и анализа информации о качестве воды.

			<p>Уметь: самостоятельно находить информацию, работать с разными источниками (справочниками, интернет-ресурсы, базы данных гидрологической и водохозяйственной информации).</p> <p>Владеть: современными методами оценки состояния вод по разным показателям.</p>
	<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>Знать: принципы организации мониторинга качества воды.</p> <p>Уметь: организовывать простейший мониторинг за качеством воды.</p> <p>Владеть: навыками сбора информации в ходе мониторинга за качеством воды.</p>
		<p>ИПК – 3.2. Определяет показатели нормирования качества изучаемых природных сред и соответствие качества окружающей среды нормативам</p>	<p>Знать: основные нормативные документы о качестве воды.</p> <p>Уметь: применять методы оценки уровня загрязнения водных ресурсов.</p> <p>Владеть: навыками анализа первичной и обработанной информации о качестве воды.</p>
		<p>ИПК – 3.3. Определяет гидрометеорологические факторы, значимые для состояния техногенных систем (отраслей экономики).</p>	<p>Знать: факторы, влияющие на процессы самоочищения гидросферы.</p> <p>Уметь: проводить расчеты по разбавлению сточных вод в водотоках.</p> <p>Владеть: методами оценки влияния процессов смешивания на качество водных ресурсов..</p>
		<p>ИПК – 3.4. Определяет гидрометеорологические факторы, значимые для жизнедеятельности человека и экосистемы</p>	<p>Знать: факторы, влияющие на качество воды.</p> <p>Уметь: проводить расчеты по разбавлению сточных вод в водотоках.</p> <p>Владеть: методами оценки влияния процессов смешивания на качество водных ресурсов..</p>

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 и 6 семестрах.

Цели изучения дисциплины: получение студентами знаний о наиболее опасных нарушениях, происходящих под влиянием антропогенных факторов, в гидросфере и атмосфере и путях их охраны, методах преодоления экологических последствий, связанных с загрязнением окружающей среды.

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.

5 семестр

Код и формулировка компетенции: ПК-2 – способностью понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в гидрометеорологии при составлении разделов технических отчетов, пояснительных записок, при подготовке обзоров, аннотаций, составлении рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ИПК - 2.1. Осуществляет организацию работы со справочными и информационными материалами гидрометеорологическими материалами в зависимости от целей научного исследования	Знать: основные источники, справочные и информационные материалы по свойствам атмосферного воздуха и его загрязнению.	Объем знаний оценивается на 45 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
	Уметь: систематизировать информацию об организации системы наблюдения и контроля качества воздуха в городах, влиянии загрязнения на особенности метеорологического режима в городах, потенциале загрязнения атмосферы, его распределение по территории России.	Объем умений оценивается на 45 и ниже баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
	<i>Владеть:</i> навыками сбора информации о загрязнителях и их концентрации, качестве атмосферного воздуха	Объем владения навыками на 45 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 80 до 110 баллов от требуемых
ИПК - 2.2. Осуществляет формирование баз данных, обработку и анализ гидрометеорологической информации в зависимости от целей научного исследования.	<i>Знать:</i> основные методы систематизации данных о качестве атмосферного воздуха.	Объем знаний оценивается на 45 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
	<i>Уметь:</i> применять методы обработки первичной информации о качестве атмосферного воздуха.	Объем умений оценивается на 45 и ниже баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
	<i>Владеть:</i> навыками анализа информации о качестве атмосферного воздуха	Объем владения навыками на 45 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 80 до 110 баллов от требуемых
ИПК – 2.3. Обобщает результаты работы в виде оформления соответствующих разделов курсовой работы и ВКР	<i>Знать:</i> этапы обработки и анализа информации о качестве воздуха.	Объем знаний оценивается на 45 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
	<i>Уметь:</i> излагать и критически анализировать различные источники и прочие ресурсы при написании курсовой работы, применять результаты собственных исследований и анализа.	Объем умений оценивается на 45 и ниже баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
	<i>Владеть:</i> методами анализа состояния погодных условий, загрязнения атмосферы и обработки результатов.	Объем владения навыками на 45 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 80 до 110 баллов от требуемых

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	Результаты	Критерии оценивания результатов обучения
-------	------------	--

наименование индикатора достижения компетенции	обучения по дисциплине	2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ИПК – 3.1. Определяет практические методы организации гидрометеорологического мониторинга в зависимости от его целей и задач	Знать: принципы организации мониторинга качества атмосферного воздуха.	Объем знаний оценивается на 45 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
	Уметь: организовывать простейший метеорологический мониторинг.	Объем умений оценивается на 45 и ниже баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
	Владеть: навыками сбора информации первичной информации в ходе метеорологического мониторинга.	Объем владения навыками на 45 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 80 до 110 баллов от требуемых
ИПК – 3.2. Определяет показатели нормирования качества изучаемых природных сред и соответствие качества окружающей среды нормативам	Знать: основные нормативные документы о качестве атмосферного воздуха.	Объем знаний оценивается на 45 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
	Уметь: применять методы оценки уровня загрязнения атмосферного воздуха.	Объем умений оценивается на 45 и ниже баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
	Владеть: навыками анализа первичной и обработанной информации о качестве атмосферного воздуха	Объем владения навыками на 45 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 80 до 110 баллов от требуемых
ИПК – 3.3. Определяет гидрометеорологические факторы, значимые для состояния техногенных систем (отраслей экономики).	Знать: метеорологические и климатические факторы, влияющие на рассеивающую способность атмосферы.	Объем знаний оценивается на 45 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
	Уметь: анализировать различные литературные источники и ресурсы, характеризующие рассеивающую способность атмосферы.	Объем умений оценивается на 45 и ниже баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
	Владеть: методами оценки влияния погодных условий на загрязнения атмосферы.	Объем владения навыками на 45 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 80 до 110 баллов от требуемых
ИПК – 3.4. Определяет гидрометеорологические факторы, влияющие на качество	Знать: метеорологические факторы, влияющие на качество	Объем знаний оценивается на 45 и ниже баллов от	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
факторы, значимые для жизнедеятельности человека и экосистемы	атмосферного воздуха.	требуемых	требуемых	требуемых	требуемых
	Уметь: анализировать метеорологические и климатические факторы, влияющие на рассеивающую способность атмосферы.	Объем умений оценивается на 45 и ниже баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
	Владеть: методами анализа влияния погодных условий на уровень загрязнения атмосферы.	Объем владения навыками на 45 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 80 до 110 баллов от требуемых

6 семестр

Код и формулировка компетенции: ПК-2 – способностью понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в гидрометеорологии при составлении разделов технических отчетов, пояснительных записок, при подготовке обзоров, аннотаций, составлении рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ИПК - 2.1. Осуществляет организацию работы со справочными и информационными гидрометеорологическими материалами в зависимости от целей научного исследования	Знать: основные источники, информационные материалы по качеству воды и ее загрязнению.	Объем знаний оценивается на 45 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
	Уметь: систематизировать информацию об организации системы наблюдения и контроля качества воды.	Объем умений оценивается на 45 и ниже баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
	Владеть: навыками сбора информации о загрязняющих веществах, качестве воды.	Объем владения навыками на 45 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 80 до 110 баллов от требуемых
ИПК - 2.2. Осуществляет формирование баз данных, обработку и анализ гидрометеорологической информации в зависимости	Знать: этапы обработки и анализа информации о качестве воды.	Объем знаний оценивается на 45 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
	Уметь: самостоятельно находить информацию, работать с разными источниками	Объем умений оценивается на 45 и ниже баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
<i>от целей научно исследования.</i>	<i>(справочниками, интернет-ресурсы, базы данных гидрологической и водохозяйственной информации).</i>				
	<i>Владеть: современными методами оценки состояния вод по разным показателям.</i>	Объем владения навыками на 45 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 80 до 110 баллов от требуемых
<i>ИПК – 2.3. Обобщает результаты работы в виде оформления соответствующих разделов курсовой работы и ВКР</i>	<i>Знать: этапы обработки и анализа информации о качестве воды.</i>	Объем знаний оценивается на 45 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
	<i>Уметь: самостоятельно находить информацию, работать с разными источниками (справочниками, интернет-ресурсы, базы данных гидрологической и водохозяйственной информации).</i>	Объем умений оценивается на 45 и ниже баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
	<i>Владеть: современными методами оценки состояния вод по разным показателям.</i>	Объем владения навыками на 45 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 80 до 110 баллов от требуемых

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			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
<i>ИПК – 3.1. Определяет практические методы организации гидрометеорологического мониторинга в зависимости</i>	<i>Знать: принципы организации мониторинга качества воды.</i>	Объем знаний оценивается на 45 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
	<i>Уметь: организовывать простейший мониторинг за</i>	Объем умений оценивается на 45 и ниже баллов от	Объем умений оценивается от 45 до 59 баллов от	Объем умений оценивается от 60 до 79 баллов от	Объем умений оценивается от 80 до 110 баллов от

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
<i>от его целей и задач</i>	<i>качеством воды.</i>	требуемых	требуемых	требуемых	требуемых
	<i>Владеть:</i> <i>навыками сбора информации в ходе мониторинга за качеством воды.</i>	Объем владения навыками на 45 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 80 до 110 баллов от требуемых
ИПК – 3.2. <i>Определяет показатели нормирования качества изучаемых природных сред и соответствие качества окружающей среды нормативам</i>	<i>Знать:</i> <i>основные нормативные документы о качестве воды.</i>	Объем знаний оценивается на 45 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
	<i>Уметь:</i> <i>применять методы оценки уровня загрязнения водных ресурсов.</i>	Объем умений оценивается на 45 и ниже баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
	<i>Владеть:</i> <i>навыками анализа первичной и обработанной информации о качестве воды.</i>	Объем владения навыками на 45 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 80 до 110 баллов от требуемых
ИПК – 3.3. <i>Определяет гидрометеорологические факторы, значимые для состояния техногенных систем (отраслей экономики).</i>	<i>Знать:</i> <i>факторы, влияющие на процессы самоочищения гидросферы.</i>	Объем знаний оценивается на 45 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
	<i>Уметь:</i> <i>проводить расчеты по разбавлению сточных вод в водотоках.</i>	Объем умений оценивается на 45 и ниже баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
	<i>Владеть:</i> <i>методами оценки влияния процессов смешивания на качество водных ресурсов..</i>	Объем владения навыками на 45 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 80 до 110 баллов от требуемых
ИПК – 3.4. <i>Определяет гидрометеорологические факторы, значимые для жизнедеятельности человека и экосистемы</i>	<i>Знать:</i> <i>факторы, влияющие на качество воды.</i>	Объем знаний оценивается на 45 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
	<i>Уметь:</i> <i>проводить расчеты по разбавлению сточных вод в водотоках.</i>	Объем умений оценивается на 45 и ниже баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
	<i>Владеть:</i> <i>методами оценки влияния процессов смешивания на качество водных ресурсов..</i>	Объем владения навыками на 45 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 80 до 110 баллов от требуемых

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 семестр

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
<i>ИПК - 2.1. Осуществляет организацию работы со справочными и информационными гидрометеорологическими материалами в зависимости от целей научного исследования</i>	<i>Знать: основные источники, справочные и информационные материалы по свойствам атмосферного воздуха и его загрязнению.</i>	<i>Контрольные работы Экзамен Курсовая работа</i>
	<i>Уметь: систематизировать информацию об организации системы наблюдения и контроля качества воздуха в городах, влиянии загрязнения на особенности метеорологического режима в городах, потенциале загрязнения атмосферы, его распределение по территории России.</i>	<i>Семинарские доклады Практическое задание Курсовая работа</i>
	<i>Владеть: навыками сбора информации о загрязнителях и их концентрации, качестве атмосферного воздуха</i>	<i>Практические задания Курсовая работа</i>
<i>ИПК - 2.2. Осуществляет формирование баз данных, обработку и анализ гидрометеорологической информации в зависимости от целей научного исследования.</i>	<i>Знать: основные методы систематизации данных о качестве атмосферного воздуха.</i>	<i>Контрольные работы Экзамен Курсовая работа</i>
	<i>Уметь: применять методы обработки первичной информации о качестве атмосферного воздуха.</i>	<i>Семинарские доклады Практическое задание Курсовая работа</i>
	<i>Владеть: навыками анализа информации о качестве атмосферного воздуха</i>	<i>Практические задания Курсовая работа</i>
<i>ИПК – 2.3. Обобщает результаты работы в виде оформления соответствующих разделов курсовой работы и ВКР</i>	<i>Знать: этапы обработки и анализа информации о качестве воздуха.</i>	<i>Контрольные работы Экзамен Курсовая работа</i>
	<i>Уметь: излагать и критически анализировать различные литературные источники и прочие ресурсы при написании курсовой работы, применять результаты собственных исследований и анализа.</i>	<i>Семинарские доклады Практическое задание Курсовая работа</i>
	<i>Владеть: методами анализа состояния погодных условий, загрязнения атмосферы и обработки результатов.</i>	<i>Практические задания Курсовая работа</i>
<i>ИПК – 3.1. Определяет практические методы организации мониторинга гидрометеорологического мониторинга в зависимости от его целей и задач</i>	<i>Знать: принципы организации мониторинга качества атмосферного воздуха.</i>	<i>Контрольные работы Экзамен Курсовая работа</i>
	<i>Уметь: организовывать простейший метеорологический мониторинг.</i>	<i>Семинарские доклады Практическое задание Курсовая работа</i>
	<i>Владеть: навыками сбора информации первичной информации в ходе метеорологического мониторинга.</i>	<i>Практические задания Курсовая работа</i>
<i>ИПК – 3.2. Определяет показатели нормирования</i>	<i>Знать: основные нормативные документы о</i>	<i>Контрольные работы Экзамен</i>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
качества изучаемых природных сред и соответствие качества окружающей среды нормативам	качестве атмосферного воздуха.	Курсовая работа
	Уметь: применять методы оценки уровня загрязнения атмосферного воздуха.	Семинарские доклады Практическое задание Курсовая работа
	Владеть: навыками анализа первичной и обработанной информации о качестве атмосферного воздуха	Практические задания Курсовая работа
ИПК – 3.3. Определяет гидрометеорологические факторы, значимые для состояния техногенных систем (отраслей экономики).	Знать: метеорологические и климатические факторы, влияющие на рассеивающую способность атмосферы.	Контрольные работы Экзамен Курсовая работа
	Уметь: анализировать различные литературные источники и ресурсы, характеризующие рассеивающую способность атмосферы.	Семинарские доклады Практическое задание Курсовая работа
	Владеть: методами оценки влияния погодных условий на загрязнение атмосферы.	Практические задания Курсовая работа
ИПК – 3.4. Определяет гидрометеорологические факторы, значимые для жизнедеятельности человека и экосистемы	Знать: метеорологические факторы, влияющие на качество атмосферного воздуха.	Контрольные работы Экзамен Курсовая работа
	Уметь: анализировать метеорологические и климатические факторы, влияющие на рассеивающую способность атмосферы.	Семинарские доклады Практическое задание Курсовая работа
	Владеть: методами анализа влияния погодных условий на уровень загрязнения атмосферы.	Практические задания Курсовая работа

Критериями оценивания при модульно-рейтинговой системе являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

6 семестр

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ИПК - 2.1. Осуществляет организацию работы со справочными и информационными гидрометеорологическими материалами в зависимости от целей научного исследования	Знать: основные источники, информационные материалы по качеству воды и ее загрязнению.	Контрольные работы Экзамен
	Уметь: систематизировать информацию об организации системы наблюдения и контроля качества воды.	Практическое задание Экзамен
	Владеть:	Практические задания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
	<i>навыками сбора информации о загрязняющих веществах, качестве воды.</i>	
<i>ИПК - 2.2. Осуществляет формирование баз данных, обработку и анализ гидрометеорологической информации в зависимости от целей научного исследования.</i>	<i>Знать: этапы обработки и анализа информации о качестве воды.</i>	<i>Контрольные работы Экзамен</i>
	<i>Уметь: самостоятельно находить информацию, работать с разными источниками (справочниками, интернет-ресурсы, базы данных гидрологической и водохозяйственной информации).</i>	<i>Практическое задание Контрольные работы Экзамен</i>
	<i>Владеть: современными методами оценки состояния вод по разным показателям.</i>	<i>Практические задания Экзамен</i>
<i>ИПК - 2.3. Обобщает результаты работы в виде оформления соответствующих разделов курсовой работы и ВКР</i>	<i>Знать: этапы обработки и анализа информации о качестве воды.</i>	<i>Контрольные работы Экзамен</i>
	<i>Уметь: самостоятельно находить информацию, работать с разными источниками (справочниками, интернет-ресурсы, базы данных гидрологической и водохозяйственной информации).</i>	<i>Практическое задание Контрольные работы Экзамен</i>
	<i>Владеть: современными методами оценки состояния вод по разным показателям.</i>	<i>Практические задания Экзамен</i>
<i>ИПК – 3.1. Определяет практические методы организации гидрометеорологического мониторинга в зависимости от его целей и задач</i>	<i>Знать: принципы организации мониторинга качества воды.</i>	<i>Контрольные работы Экзамен</i>
	<i>Уметь: организовывать простейший мониторинг за качеством воды.</i>	<i>Практическое задание</i>
	<i>Владеть: навыками сбора информации в ходе мониторинга за качеством воды.</i>	<i>Практические задания</i>
<i>ИПК – 3.2. Определяет показатели нормирования качества изучаемых природных сред и соответствие качества окружающей среды нормативам</i>	<i>Знать: основные нормативные документы о качестве воды.</i>	<i>Контрольные работы Практические задания Экзамен</i>
	<i>Уметь: применять методы оценки уровня загрязнения водных ресурсов.</i>	<i>Практическое задание</i>
	<i>Владеть: навыками анализа первичной и обработанной информации о качестве воды.</i>	<i>Практические задания</i>
<i>ИПК – 3.3. Определяет гидрометеорологические факторы, значимые для состояния техногенных систем (отраслей экономики).</i>	<i>Знать: факторы, влияющие на процессы самоочищения гидросферы.</i>	<i>Контрольные работы Экзамен</i>
	<i>Уметь: проводить расчеты по разбавлению сточных вод в водотоках.</i>	<i>Практическое задание</i>
	<i>Владеть: методами оценки влияния процессов смешивания на качество водных ресурсов..</i>	<i>Практические задания Экзамен</i>
<i>ИПК – 3.4. Определяет гидрометеорологические факторы, значимые для жизнедеятельности человека и экосистемы</i>	<i>Знать: факторы, влияющие на качество воды.</i>	<i>Контрольные работы Практическое задание Экзамен</i>
	<i>Уметь: проводить расчеты по разбавлению сточных</i>	<i>Практическое задание</i>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
	<i>вод в водотоках.</i> <i>Владеть:</i> <i>методами оценки влияния процессов смешивания на качество водных ресурсов.</i>	<i>Практические задания</i> <i>Экзамен</i>

Критериями оценивания при *модульно-рейтинговой системе* являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (*для экзамена*: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

Рейтинг – план дисциплины

«Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды»

направление 05.03.04 «Гидрометеорология», профиль «Гидрология суши и гидрометеорологический мониторинг»
курс 3, семестр 5

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1. Темы 1-4				
Текущий контроль				
Выполнение и защита практических работ № 1	5 за 1 работу	1 работы	0	5
Семинар №1	5 за 1 доклад	1 доклад	0	5
Рубежный контроль				
Контрольная работа (тест)	1 за 1 вопрос	15 вопросов	0	15
Всего по модулю			0	25
Модуль 2. Темы 5-7				
Текущий контроль				
Выполнение и защита практических работ № 2,3,4,5	5 за 1 работу	4 работы	0	20
Рубежный контроль				
Контрольная работа (тест)	1 за 1 вопрос	15 вопросов	0	15
Всего по модулю			0	45
Поощрительный рейтинг за семестр				
1. Участие в олимпиаде по «Гидрометеорологии» 2. Публикация статей 3. Выступление на конференциях	10	1	0	10
Всего по поощрительному рейтингу			0	10
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
Посещение лекционных занятий	По положению	18 занятий	0	-6
Посещение практических занятий	По положению	17 занятий	0	-10
Всего по посещаемости			0	-16
Итоговой контроль				
Экзамен			0	30
ИТОГО			0	110

Рейтинг – план дисциплины

«Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды»

направление 05.03.04 «Гидрометеорология», профиль «Гидрология суши и гидрометеорологический мониторинг»
курс 3, семестр 6

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1. Темы 1-3				
Текущий контроль				
Выполнение и защита практических работ № 1, 2	10 за 1 работу	2 работы	0	20
Рубежный контроль				
Контрольная работа (тест)	1 за 1 вопрос	15 вопросов	0	15
Всего по модулю			0	35
Модуль 2. Темы 4-7				
Текущий контроль				
Выполнение и защита практических работ № 3,4	10 за 1 работу	2 работы	0	20
Рубежный контроль				
Контрольная работа (тест)	1 за 1 вопрос	15 вопросов	0	15
Всего по модулю			0	35
Поощрительный рейтинг за семестр				
4. Участие в олимпиаде по «Гидрометеорологии» 5. Публикация статей 6. Выступление на конференциях	10	1	0	10
Всего по поощрительному рейтингу			0	10
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
Посещение лекционных занятий	По положению	14 занятий	0	-6
Посещение практических занятий	По положению	13 занятий	0	-10
Всего по посещаемости			0	-16
Итогового контроля				
Экзамен			0	30
ИТОГО			0	110

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ (на 5 семестр)

Экзамен проводится в устной форме. Вопросы формируются в виде билетов, в каждом из которых содержится 2 вопроса. Студент, который в течение семестра набрал баллы для удовлетворяющей его оценки, получает итоговую оценку автоматически без явки на экзамен.

Примерный перечень экзаменационных вопросов

1. Химический состав воздуха. Основные компоненты и малые газы составляющие.
2. Понятие об источниках, резервуарах, времени пребывания примесей в атмосфере.
3. Глобальный зональный и меридиональный перенос примесей. Вертикальный перенос примесей.
4. Роль турбулентной диффузии в процессах переноса. Диссипация газов.
5. Виды химических процессов в атмосфере. Фотохимические процессы в атмосфере. Жидкофазные реакции. Вымывание веществ из атмосферы. Растворение газов в каплях. Гидролиз. Кислотность осадков.
6. Состав атмосферных осадков континентального и морского происхождения. Различия химического состава осадков в фоновых и промышленных районах.
7. Химические процессы внутри капель. Влияние фотохимических процессов на возникновение радикалов в облачной среде.
8. Кислород и его геохимический бюджет.
9. Аэрозоли и их источники. Первичные и вторичные частицы. Распределение аэрозолей по размеру.
10. Химический состав аэрозолей. Физическая трансформация аэрозолей (коагуляция, гигроскопический рост). Химическая трансформация аэрозолей. Изменение размеров аэрозолей, имеющих в составе растворимые вещества.
11. Стоки аэрозолей (сухое осаждение, влажное выведение, влажное осаждение). Влияние аэрозолей на климат.
12. Метан, формальдегид, гидроксильный радикал. Их источники, время пребывания в атмосфере, стоки, роль в формировании погодного и климатического режимов.
13. Атмосферный озон. Географическое распределение. Источники озона в тропосфере. Озон в стратосфере. Влияние озона на погоду и климат. Проблема «озоновый дыры», антропогенная (химическая) и метеорологическая гипотезы ее возникновения.
14. Каталитические циклы оксида азота, оксида хлора, их отдельный и суммарный эффект.
15. Серные соединения в атмосфере. Географическое распределение. Источники и стоки. Основные резервуары серных соединений и потоки между ними. Глобальный цикл серы. Влияние на погоду и климат.
16. Углеродные соединения в атмосфере. Географическое распределение. Источники и стоки. Основные резервуары и потоки между ними. Глобальный цикл углерода. Влияние на погоду и климат.
17. Виды радиоактивных изотопов в атмосфере. Единицы измерения радиоактивности. Источники радиоактивных изотопов
18. Классификация примесей по составу, условиям образования и оказываемому воздействию.
19. Естественные и антропогенные источники атмосферных загрязнителей.
20. Загрязнение атмосферы различными отраслями хозяйства. Характеристика основных загрязняющих веществ: физико-химические свойства, влияние на здоровье человека, растительный и животный мир, строительные материалы и пр.
21. Система нормирования загрязняющих веществ в атмосфере. Понятие о ПДК. Виды ПДК.
22. Первичные и вторичные стандарты качества. Понятие о ПДВ и предельно допустимой экологической нагрузки.
23. Основные методы и приборы, используемые для очистки выбросов от аэрозолей и газовых примесей.
24. Единая система наблюдений и контроля за уровнем загрязнения природной среды и атмосферного воздуха: задачи, структура, сеть наблюдательных станций.
25. Фоновое загрязнение: глобальное и региональное. Мониторинг фонового загрязнения атмосферы: существующие сети станций.
26. Международная система природоохранной деятельности: основные организации, задачи, программы, базы данных.

27. Организация системы наблюдения и контроля качества воздуха в городах: стационарные, маршрутные и подфакельные наблюдения.
28. Типизация источников загрязнения воздуха.
29. Классификация примесей по условиям переноса, химической активности и температурным условиям поступления от источников.
30. Основные формы дымовых факелов, их связь с характером стратификации.
31. Влияние загрязнения на особенности метеорологического режима в городах.
32. Влияние метеорологических условий на характер рассеивания примесей от разных источников.
33. Комплексные показатели загрязнения воздуха. Потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА), его распределение по территории России.
34. Временная изменчивость и пространственное распределение концентраций загрязняющих веществ в городах.
35. Теоретические основы методов расчета распространения примесей в атмосфере.
36. Распространение пассивной примеси от мгновенных источников при постоянном коэффициенте турбулентности.
37. Локальные модели распространения примесей. Распространение атмосферных примесей вблизи постоянного точечного источника, в пограничном слое при стационарных процессах (модель М.Е. Берлянда).
38. Общесоюзный нормативный документ ОНД-86 «Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий».
39. Расчетные формулы максимальных концентраций примесей; расстояния, на котором они наблюдаются; «опасных» скоростей ветра.
40. Учет фоновых концентраций при расчетах загрязнения атмосферы.
41. Нормы по определению минимальной высоты источников выбросов и определению границ ССЗ предприятия.
42. Статистические модели переноса примесей. Методы расчета распространения атмосферных примесей на дальние расстояния. Метод Лагранжа, метод Эйлера.
43. Физические основы прогноза загрязнения воздуха. Статистические методы прогноза. Численные методы прогноза.
44. Прогноз НМУ как основа прогноза загрязнения атмосферы.
45. Общие принципы и практические аспекты сокращения и регулирования выбросов.

Пример оформления билета

БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет наук о Земле и туризма

Направление 05.03.03 «Гидрометеорология»,

профиль подготовки «Гидрология суши и гидрометеорологический мониторинг»

Экзамен по дисциплине «Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды»

2021-2022 уч. год

Билет № 1

1. Химический состав воздуха. Основные компоненты и малые газовые составляющие.
2. Система нормирования загрязняющих веществ в атмосфере. Понятие о ПДК. Виды ПДК.

Заведующий кафедрой геологии,
гидрометеорологии и геоэкологии,
канд. геол.-мин. наук, доцент

А.М. Фархутдинов

Критерии оценки (в баллах):

<u>25-30</u> <u>баллов</u>	5 – отлично	<i>выставляется студенту, если ответил на три вопроса экзаменационного билета и дополнительные вопросы, при ответах не допущены или допущены небольшие неточности.</i>
<u>17-24</u>	4 –	<i>выставляется студенту, если ответил на три вопроса экзаменационного</i>

баллов	хорошо	<i>билета и дополнительные вопросы, но при ответах допущены неточности.</i>
10-16 баллов	3 – удовлетворительно	<i>выставляется студенту, если ответил на два вопроса экзаменационного билета и дополнительные вопросы, при ответах допущены неточности и имеются затруднения в понимании процессов.</i>
0-9 балла	2 – неудовлетворительно	<i>выставляется студенту, если ответил на один вопрос экзаменационного билета и не ответил на дополнительные вопросы, при ответах допущены ошибки и имеются затруднения в понимании процессов.</i>

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ (на 6 семестр)

Экзамен проводится в виде тестирования в личном кабинете студента. В ходе выполнения тестирования необходимо ответить на 30 вопросов. Студент, который в течение семестра набрал баллы для удовлетворяющей его оценки, получает итоговую оценку автоматически без явки на экзамен.

Примерные вопросы экзаменационного теста

Ингредиенты и показатели химического состава вод, определяемые аналитически:

- 1) натуральные показатели
- 2) относительные расчетные показатели
- 3) ПДК
- 4) статистические показатели
- 5) нет правильного ответа

Отражают оценку загрязненности поверхностных вод через условные, обычно цифровые, показатели, получаемые расчетным путем и относительно отображающие в том или ином аспекте состояние водных объектов:

- 1) интегральные показатели
- 2) косвенные показатели
- 3) обобщенные показатели
- 4) статистические показатели
- 5) нет правильного ответа

Критерии оценки (в баллах):

25-30 баллов	5 – отлично	<i>выставляется студенту, если ответил правильно на 25-30 вопросов экзаменационного теста.</i>
17-24 баллов	4 – хорошо	<i>выставляется студенту, если ответил правильно на 17-24 вопросов экзаменационного теста.</i>
10-16 баллов	3 – удовлетворительно	<i>выставляется студенту, если ответил правильно на 10-16 вопросов экзаменационного теста.</i>
0-9 балла	2 – неудовлетворительно	<i>выставляется студенту, если ответил правильно на 0-9 вопросов экзаменационного теста.</i>

ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ)

Содержание курсовой работы, руководство, форма и порядок аттестации, требования к оформлению подробно представлены в Приказе от 02.09.2014 № 818 «Об утверждении Положения о курсовых работах (проектах) студентов»

Примерный перечень тем курсовых работ

1. Классификация примесей по составу, условиям образования и оказываемому воздействию.
2. Загрязнение атмосферы различными отраслями хозяйства (на примере г. Уфа, г. Стерлитамак).

3. Влияние загрязнения на особенности метеорологического режима городов: изменение радиационного и теплового режимов, характеристик ветра влажности, облачности и осадков.
4. Влияние метеорологических условий на характер рассеивания примесей от разных источников.
5. Влияние циклонов на загрязнение атмосферного воздуха.
6. Влияние антициклонов на загрязнение атмосферного воздуха.
7. Временная изменчивость и пространственное распределение концентраций загрязняющих веществ в городе Уфа.
8. Классификация источников загрязнения воздуха.
9. Показатели и нормативы загрязнения воздуха.
10. Комплексные показатели загрязнения воздуха.
11. Потенциал загрязнения атмосферы (г. Уфа, РБ).
12. Методика расчета концентрации в атмосферном воздухе вредных веществ.
13. Методика определения границ ССЗ предприятия.
14. Прогноз НМУ как основа прогноза загрязнения атмосферы.
15. Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха (на примере крупного города).
16. Нормирование качества атмосферного воздуха.

Критерии оценки (в баллах):

5 - отлично	<i>выставляется студенту, если в работе содержатся элементы научного творчества и делаются самостоятельные выводы, достигнуты все результаты, указанные в задании, качество оформления отчета соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил отличное владение материалом работы и способность аргументировано отвечать на поставленные вопросы по теме курсовой работы</i>
4 - хорошо	<i>выставляется студенту, если в работе достигнуты все результаты, указанные в задании, качество оформления отчета соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил хорошее владение материалом работы и способность аргументировано отвечать на поставленные вопросы по теме курсовой работы</i>
3 - удовлетворительно	<i>выставляется студенту, если в работе достигнуты основные результаты, указанные в задании, качество оформления отчета в основном соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил удовлетворительное владение материалом работы и способность отвечать на большинство поставленных вопросов по теме курсовой работы</i>
2 - неудовлетворительно	<i>выставляется студенту, если в работе не достигнуты основные результаты, указанные в задании или качество оформления отчета не соответствует установленным в вузе требованиям, или при защите студент проявил неудовлетворительное владение материалом работы и не смог ответить на большинство поставленных вопросов по теме курсовой работы</i>

ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ (на 5 семестр)

Практическая работа № 1.

Основные загрязняющие вещества в самых грязных городах России.

Цель задания: получить представление о приоритетных загрязняющих веществах в грязных городах России и их географии.

Порядок выполнения задания:

1. На конкурной карте России отметить самые грязные города (пунсонами).
2. Диаграммами отметить приоритетные загрязнители по соответствующим городам.
3. Написать вывод о географии распределения самых грязных городов.

Результат выполнения задания: картосхема с соответствующими обозначениями.

Практическая работа № 2.

Расчет ИЗА, ПЗА, ПСА.

Цель задания: получить представление о расчете интегральных показателей качества атмосферного воздуха, метеорологических факторах, благоприятствующих загрязнению.

Порядок выполнения задания:

1. По заданным показателям рассчитать индекс загрязнения атмосферы. Определить градацию уровня загрязнения воздуха.

Формула расчета ИЗА следующая:

$$ИЗА = \sum_{i=1}^n \left(\frac{C_i}{ПДК_i} \right)^{K_i}$$

где C_i — среднегодовая концентрация i -го вещества, $ПДК_i$ — его среднесуточная предельно допустимая концентрация, K_i — безразмерный коэффициент, позволяющий привести степень загрязнения воздуха i -м веществом к степени загрязнения воздуха диоксидом серы. Значения K_i равны 0,85; 1,0; 1,3 и 1,5 соответственно для 4, 3, 2 и 1 классов опасности вещества.

Уровень загрязнения атмосферы по ИЗА определяется по следующим градациям:

Величина ИЗА	Характеристика качества атмосферного воздуха
<2,5	Чистая
2,5–7,5	Слабо загрязненная
7,5–12,5	Загрязненная
12,5–22,5	Сильно загрязненная
22,5–52,5	Высоко загрязненная
>52,5	Экстренно загрязненная

2. Определить потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА) и потенциал самоочищения (ПСА) по заданной метеостанции, согласно методикам по Безугловой Э.Ю. и Крючкову В.В.

Определение ПСА по средним годовым значениям метеорологических параметров (по В.В. Крючкову)

Способность атмосферы к обновлению и самоочищению	Средние годовые климато-метеорологические параметры		
	Скорость ветра, м/с	Повторяемость штителей, %	Сумма осадков, мм
1. Низкая	меньше 3	75-50	меньше 300
2. Средняя	5-3	50-30	450-300
3. Высокая	больше 5	до 30	больше 450

Среднее многолетнее значение климатических параметров,
определяющих ПЗА (по Э.Ю. Безуглой)

ПЗА	Приземные инверсии			Повторяемость, %		Высота слоя перемишания, км	Продолжительность туманов, часы
	Повторяемость, %	Мощность, км	Интенсивность, °С	скорости ветра 0-1 м/с	застоя воздуха		
1. Низкий	20-30	0,3-0,4	2-3	10-20	5-10	0,7-0,8	80-350
2. Умеренный	30-40	0,4-0,5	3-5	20-30	7-12	0,8-1,0	100-550
3. Повышенный							
континентальный	30-40	0,3-0,6	2-6	20-40	8-18	0,7-1,0	100-600
приморский	30-50	0,3-0,7	2-6	10-30	10-25	0,4-1,1	100-800
4. Высокий	40-50	0,3-0,7	3-6	30-60	10-30	0,7-1,6	50-200
5. Очень высокий	40-60	0,3-0,9	3-10	50-70	20-45	0,8-1,6	10-600

Результат выполнения задания: рассчитанный ИЗА, определенный ПЗА и ПСА.

Критерии оценки (в баллах):

5 баллов	выставляется студенту, если при выполнении практической работы допущена 1 незначительная ошибка.
4 балла	выставляется студенту, если при выполнении практической работы допущена 1 существенная ошибка или при решении допущена 1 значительная ошибка.
3 балла	выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание или при решении допущены 2 значительные ошибки.
2 балла	выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание или при решении допущены 3 значительные ошибки.
1 балл	выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание и при решении допущена 1 грубая ошибка.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ (на 6 семестр)

Практическая работа № 1.

Санитарно-гигиеническая оценка загрязнения водного объекта. Расчет допустимых концентраций загрязняющих веществ в сточных водах предприятий при сбросе их в открытый водоем.

Цель задания: изучить санитарно-гигиеническую оценку загрязнения водного объекта. Рассчитать допустимые концентрации загрязняющих веществ в сточных водах предприятий при сбросе их в открытый водоем.

Порядок выполнения задания:

Для органолептической и токсикологической групп веществ рассчитывают степень отклонения A_i фактических концентраций веществ $C_{факт.i}$ от их ПДК_i:

$$A_i = \frac{C_{факт.i}}{ПДК_i} \quad (1)$$

Находят степень превышения ПДК S по каждой из рассматриваемых групп загрязняющих веществ:

$$S = \sum_{i=1}^n A_i, \quad (2)$$

где S – сумма A_i для веществ, нормируемых по органолептическому $S_{орг}$ и токсикологическому $S_{токс}$ ЛПВ; n – число нормируемых показателей качества воды.

Кроме того, для определения $ИЗВ$ используют общесанитарный и бактериологический ЛПВ:

- концентрацию растворенного в воде кислорода, C_{O_2} , мг/л;
- $БПК_5$, мг O_2 /мг вещества (потребность в кислороде при биохимических процессах окисления органических веществ за 5 суток инкубационной пробы);
- $ЛПВП$ – бактериологический ЛПВ, кл/л (число лактозоположительных кишечных палочек в 1 л воды), а также запах и привкус воды в баллах.

II. Для расчета допустимых концентраций $C_{дон.i}$ загрязняющих веществ в стоках необходимо:

- 1) изучить технологический процесс предприятия;
- 2) установить категорию водоёма (реки) и его гидрологические параметры: ширину, глубину, коэффициент извилистости, максимальный и минимальный расход воды, коэффициент турбулентного обмена;
- 3) определить вид загрязняющих веществ и распределить их на группы по лимитирующим показателям вредности;
- 4) определить фоновые концентрации $C_{ф.i}$ каждого загрязняющего компонента в речной воде (500 м выше сброса стоков).

Для каждого загрязняющего вещества рассчитать ориентировочную допустимую концентрацию в стоках $C_{оп.i}$, мг/л, по формуле

$$C_{оп.i} = \frac{\gamma Q}{q} (ПДК_i - C_{ф.i}) + ПДК_i, \quad (3)$$

γ – коэффициент смешения сточной и речной воды; Q – расход воды в реке, $м^3/с$; q – расход сточных вод предприятия, $м^3/с$; $ПДК_i$ – предельно допустимая концентрация рассматриваемого компонента в речной воде данной категории (по справочным данным), мг/л; $C_{ф.i}$ – фоновая концентрация компонента, мг/л.

Если в одну группу лимитирующих показателей вредности входят два или несколько загрязняющих компонентов, то эффект их отрицательного действия усиливается.

Результат выполнения задания: изучена санитарно-гигиеническая оценка загрязнения водного объекта, рассчитаны допустимые концентрации загрязняющих веществ в сточных водах предприятий при сбросе их в открытый водоем.

Практическая работа № 2.

Оценка экологического ущерба от загрязнения поверхностных вод. Расчет индекса качества воды.

Цель задания: рассчитать экологический ущерб от загрязнения поверхностных вод, индекс качества воды

Порядок выполнения задания:

I. Приближенно экологический ущерб $У_B$, р./год, от загрязнения поверхностных вод определяется по формуле

$$У_B = K^B \sum_{i=1}^n У_{уд.i}^B M_i, \quad (1)$$

где $У_B$ – удельный ущерб водному объекту от сброса одной тонны вредного вещества, р./усл. т (табл. 1); K^B – коэффициент экологической ситуации водных объектов по бассейнам основных рек РФ (табл. 2); M_i – приведенная масса годового сброса вредного вещества в поверхностный водоем, усл.т /год,

$$M_i = K_i m_i, (2)$$

где K_i – коэффициент приведения i -го вредного вещества, учитывающий его относительную опасность,

$$K_i = \frac{1}{ПДК_i}, (3)$$

где $ПДК_i$ – предельно-допустимая концентрация i -го вещества в водоеме данной категории; m_i – фактическая масса i -го вида вредного вещества, сбрасываемого в водоем, т/год,

$$m_i = \frac{C_i g \cdot 3600 \cdot 24 n}{10^6}, (4)$$

где C_i – концентрация i -го вещества в сточных водах предприятий, мг/л, после очистных сооружений; g – расход сточных вод, м³/с; $n \approx 320$ сут.– время работы очистных сооружений, сут/год (с учетом профилактических ремонтов)

В случае, если C_i (концентрация вредного вещества в сточных водах предприятия после очистных сооружений) равна $C_{дон,i}$ (допустимая расчетная концентрация) при определении (экологического ущерба по данному веществу – формула $Y_{зд,i}^B$ берется в пределах ПДС, если $C_i > C_{дон,i}$, то – по сверхнормативным сбросам.

II. По данным химического анализа воды рассчитать ИКВ за каждый месяц, вычислить среднегодовое значение, выявить тенденцию изменения ИКВ за год. Объяснить причины колебания показателя.

Общая формула для расчета ИКВ:

$$I = \left[\sum_{i=1}^n \gamma_i \omega_i \right] \prod_{i=1}^n \varphi$$

где γ_i – относительный вес i -го показателя; ω_i – оценка в баллах качества воды по i -му показателю; φ – «штрафная» функция, понижающая индекс при превышении нормы каким-либо показателем.

Результат выполнения задания: рассчитаны экологический ущерб от загрязнения поверхностных вод, индекс качества воды

Практическая работа № 3.

Загрязнения компонентов гидросферы. Расчет комбинаторного индекса загрязненности воды.

Цель задания: оценить загрязнение гидросферы. Рассчитать комбинаторный индекс загрязненности воды.

Порядок выполнения задания:

Заполнить таблицу 1. Решить задачи.

Таблица 1

Основные загрязняющие воды вещества и их источники

№ п/п	Загрязняющее вещество, элемент или агент загрязнения	Основные источники загрязнения	Важнейшие следствия Загрязнения
1.	Азот, фосфор и другие биогенные элементы и их соединения, органические вещества		
2.	Взвешенные частицы (повышение мутности)		
3.	Пестициды и другие ядовитые вещества		

4.	Мусор и другие твердые отходы		
5.	Нефть и нефтепродукты		
6.	Тяжелые металлы и их соединения		
7.	Тепловое загрязнение		

ЗАДАНИЕ 2. Задача 2.1. Рассчитать индивидуальный и коллективный риски угрозы здоровью для следующих условий. Содержание диоксинов в питьевой воде равно 10 ПДК этих веществ в воде, ПДК составляет $2 \cdot 10^{-8}$ мг/л. Время потребления такой воды группой в 1000 человек – 5 лет. Средняя частота потребления – 300 дней в год. Фактор риска при поступлении диоксинов с водой равен $1,6 \cdot 10^5$ (мг/кг·сут)⁻¹.

$$C = 10 \text{ ПДК} = 2 \cdot 10^{-7} \text{ мг/л,}$$

$$v = 2 \text{ л/сут,}$$

$$f = 300 \text{ сут/год,}$$

$$F_T = 1,6 \cdot 10^5 \text{ (мг/кг·сут)}^{-1},$$

$$T_p = 5 \text{ лет,}$$

$$N = 10^3 \text{ чел,}$$

$$P = 70 \text{ кг,}$$

$$T = 70 \text{ лет.}$$

Задача 2.2. Рассчитать риск в виде количества дополнительных случаев онкологических заболеваний среди жителей поселка с населением в 10 тыс. человек в результате потребления воды с содержанием канцерогена – трихлорэтилена, равным 25 мкг/л. Такая вода потребляется в течение 30 лет, причем в течение каждого года она потребляется в среднем в течение 300 дней. Фактор риска в данном случае равен $0,4$ (мг/кг·сут)⁻¹.

$$C = 25 \text{ мкг/л} = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ мг/л,}$$

$$v = 2 \text{ л/сут,}$$

$$f = 300 \text{ сут/год,}$$

$$T_p = 30 \text{ лет,}$$

$$F_r = 0,4 \text{ (мг/кг·сут)}^{-1},$$

$$N = 10^4 \text{ чел,}$$

$$P = 70 \text{ кг,}$$

$$T = 70 \text{ лет.}$$

Задача 2.3. Рассчитать индивидуальный риск, обусловленный комбинированным действием двух канцерогенов, содержащихся в питьевой воде. В воде находится винилхлорид с концентрацией, равной 0,3 мг/л (его фактор риска при поступлении с водой составляет $1,9$ (мг/кг·сут)⁻¹), и мышьяк с концентрацией, равной его ПДК в питьевой воде (0,05 мг/л). Фактор риска при поступлении мышьяка с водой равен $1,75$ (мг/кг·сут)⁻¹. Такая вода потребляется в течение 3 лет, причем в течение каждого года она потребляется в среднем в течение 300 дней.

Винилхлорид:

$$C_1 = 0,3 \text{ мг/л,}$$

$$F_{r(1)} = 1,9 \text{ (мг/кг·сут)}^{-1},$$

Мышьяк:

$$C_2 = 0,05 \text{ мг/л,}$$

$$f_{r(2)} = 1,75 \text{ (мг/кг·сут)}^{-1},$$

$$f = 300 \text{ сут/год,}$$

$$T_p = 3 \text{ года,}$$

$$v = 2 \text{ л/сут,}$$

$$P = 70 \text{ кг,}$$

$$T = 70 \text{ лет.}$$

Указания к решению задачи

Если решаются задачи, связанные с потреблением питьевой воды, то среднесуточное поступление m канцерогена с водой на 1 кг массы тела человека определяется по несколько измененной формуле:

$$m = \frac{C \times v \times f \times T_p}{P \times T}$$

где C – концентрация канцерогена в питьевой воде, мг/л; v – скорость поступления воды в организм человека, л/сут. Считается, что взрослый человек выпивает ежедневно 2 литра воды; f – количество дней в году, в течение которых происходит воздействие канцерогена; T_p – количество лет, в течение которых потребляется рассматриваемая питьевая вода.

Величины P и T – такие же, как и в формуле, по которой рассчитывается поступление канцерогена с воздухом.

II. По каждому ингредиенту проводят следующие вычисления.

В графу 2 таблицы заносят данные по числу определений. По растворенному в воде кислороду их 12, по БПК₅ воды – 11 и т. д.

В графу 3 таблицы помещают данные по числу определений, превышающих ПДК. По растворенному в воде кислороду превышений ПДК нет, по БПК₅ воды – 9 и т. д.

На основании данных второй и третьей граф определяется повторяемость случаев превышения ПДК:

$$\alpha_{O_2} = 0\%; \alpha_{БПК_5} = \frac{9}{11} \cdot 100\% = 81,8\% \quad \text{и т.д.}$$

Результаты помещают в графу 4. По значениям повторяемости определяют частный оценочный балл S_a :

$$S_{\alpha_{БПК_5}} = 4,0; S_{\alpha_{O_2}} = 4,0 \quad \text{и т.д.}$$

Рассчитывают кратность превышения ПДК в тех результатах анализа, где оно имеет место (графа 6). Затем определяют среднее значение кратности превышения ПДК только по тем пробам, где есть нарушение нормативов (графа 7).

Результат выполнения задания: оценено загрязнение гидросферы, рассчитан комбинаторный индекс загрязненности воды.

Практическая работа № 4.

Определение нормативов допустимых сбросов загрязняющих веществ в водные объекты.

Цель задания: Рассчитать нормативы допустимых сбросов загрязняющих веществ в водные объекты.

Порядок выполнения задания:

Основным фактором при расчете НДС веществ отдельного выпуска является кратность разбавления сточных вод водой водоема, определяемая соотношениями расходов водного объекта и сбрасываемых сточных вод и концентраций веществ в воде водного объекта и в сбрасываемых в него сточных водах.

Величина НДС определяется по формуле:

$$НДС_i = q \times C_{НДС_i} \quad (1)$$

где q – расчетный максимальный часовой расход сточной воды на выпуске в водный объект, м³/ч (принимается по проектным материалам);

$C_{НДС_i}$ – значение концентрации i -ого загрязняющего вещества в сточных водах, обеспечивающее нормативное качество воды в водном объекте в контрольном створе, мг/дм³.

$C_{НДС_i}$ определяется по балансовому уравнению:

$$C_{НДС_i} = \frac{Q + q}{q} (C_{Н_i} - C_{\Phi_i}) + C_{\Phi_i} \quad (2)$$

где Q – расчетный расход воды водного объекта, м³/ч

$C_{Н_i}$ - предельно допустимая концентрация или нормативное содержание вещества в водном объекте, мг/дм³

C_{Φ_i} - фоновая концентрация этого же вещества в водном объекте до выпуска в него сточных вод, мг/дм³

Из (3) соотношения расходов или концентраций:

$$\frac{Q+q}{q} = \frac{C_{НДС_i} - C_{\Phi_i}}{C_{Н_i} - C_{\Phi_i}} = n \quad (3)$$

Формулы для определения $C_{НДС_i}$ с учетом разбавления примут вид:
для консервативных веществ:

$$C_{НДС_i} = C_{\Phi_i} + n(C_{Н_i} - C_{\Phi_i}), \quad (4)$$

для неконсервативных веществ:

$$C_{НДС_i} = C_{\Phi_i} + n(C_{Н_i} - C_{\Phi_i}) \times e^{-kt}, \quad (5)$$

где n - общая кратность разбавления;

k - коэффициент неконсервативности, 1/сек (принимается по приложению А);

t - время добегающего потока до контрольного створа, сек.

Движение сточных вод, выходящих из выпускной трубы, представляет собой турбулентный струйный процесс. В связи с различными величинами скоростей струй речного потока и сточной жидкости будет происходить обмен конечными массами жидкости и поперечный перенос количества движения и вещества, дающий начальное разбавление n_0 . В дальнейшем сточные воды будут смешиваться с водами водного объекта за счет турбулентности потока.

Полное разбавление, таким образом, составит:

$$n = n_0 \cdot n_0 \quad (6)$$

где n_0 - кратность начального разбавления сточных вод;

n_0 - кратность основного разбавления сточных вод.

Величина n зависит от типа водного объекта, особенностей выпуска и других факторов.

Определение кратности разбавления сточных вод в водотоках

По методике начальное разбавление учитывается при выпуске сточных вод в водный объект:

- при соотношении скоростей речного потока V_p и сточных вод $V_{СТ}$

$$V_{СТ} \geq 4V_p$$

- при абсолютных скоростях истечения струи из выпуска более 2 м/с.

При меньших скоростях расчет начального разбавления не производится.

Алгоритм расчета:

- вычисляются соотношения

$$m = \frac{V_p}{V_{СТ}} \quad (7)$$

где V_0 - скорость на оси струи, м/с;

m - отношение скоростей речного потока и выпуска сточных вод.

Расчет основного разбавления выполняется по методу В.А. Фролова - Н.Д. Родзиллера, основанного на уравнениях сохранения вещества и единичного турбулентного переноса вещества. При этом в перемешивании учитывается не весь расход, а часть его, определяемая коэффициентом смешения.

Кратность основного разбавления определяется по формуле:

$$n_0 = \frac{\gamma Q + q}{q} \quad (10)$$

Величина коэффициента смешения γ зависит от гидравлических и морфологических особенностей реки и определяется на основе эмпирической зависимости

$$\gamma = \frac{1 - \exp(-\alpha j \sqrt{L_{\Phi}})}{1 + \frac{Q}{q} \exp(-\alpha j \sqrt{L_{\Phi}})} \quad (11)$$

где α - коэффициент, учитывающий гидравлические условия в реке, определяемый по формуле:

$$\alpha = \varphi \cdot \xi_{\Sigma} \sqrt{\frac{D}{q}} \quad (12)$$

j - коэффициент извилистости (отношение расстояния до контрольного створа по фарватеру к расстоянию по прямой), определяемый по формуле:

$$j = L_{\Phi} / L_{\Pi}; \quad (13)$$

x - коэффициент, зависящий от места выпуска сточных вод (при выпуске у берега $x = 1$, при выпуске в стрежень реки $x = 1,5$);

D - коэффициент турбулентной диффузии, для летнего времени определяемый по формуле:

$$D = \frac{gVH}{37n_{\text{ш}}C_{\text{ш}}^2} \quad (14)$$

g - ускорение свободного падения равно 9,81 м/с²;

$n_{\text{ш}}$ - коэффициент шероховатости ложа реки,

$C_{\text{ш}}$ - коэффициент Шези, м^{1/2}/с, определяемый по формуле Н.Н. Павловского,

$$C_{\text{ш}} = R^y / n_{\text{ш}} \quad (15)$$

где R - гидравлический радиус потока, м ($R \gg H$);

$n_{\text{ш}}$ - коэффициент шероховатости русла водотока

параметр y , определяется по уравнению

$$y = 2,5\sqrt{n_{\text{ш}}} - 0,13 - 0,75\sqrt{R}(\sqrt{n_{\text{ш}}} - 0,1)$$

Кратность основного разбавления с учетом начального разбавления

$$n_0 = \frac{\gamma(Q - q_H + q) + q_H}{q_H}$$

Результат выполнения задания: рассчитан норматив допустимых сбросов загрязняющих веществ в водные объекты.

Критерии оценки (в баллах):

10 баллов	выставляется студенту, если при выполнении практической работы нет ошибок.
9 баллов	выставляется студенту, если при выполнении практической работы допущена 1 незначительная ошибка.
8 баллов	выставляется студенту, если при выполнении практической работы допущены 2 незначительные ошибки.
7 баллов	выставляется студенту, если при выполнении практической работы допущены 3 незначительные ошибки.
6 баллов	выставляется студенту, если при выполнении практической работы заметны пробелы в теоретических знаниях.
5 баллов	выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание или при решении допущены 1 значительная ошибка.
4 балла	выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание или при решении допущены 2 значительные ошибки.

3 балла	<i>выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание или при решении допущены 3 значительные ошибки.</i>
2 балла	<i>выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание и при решении допущены 1 грубая ошибка.</i>
1 балл	<i>выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание и при решении допущены 2 грубые ошибки.</i>

ПЛАНЫ СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ (на 5 семестр)

Тема: «Экологические проблемы атмосферы»:

1. Смоги: определение, условия и причины образования, последствия.
2. Озоновые дыры: определение, условия и причины образования, последствия.
3. Кислотные образования – кислотные дожди, снег, туман, роса.
4. Городской климат: условия образования. Городские острова тепла.
5. Парниковый эффект: определение, условия и причины образования, последствия.
6. Глобальное потепление климата: причины и последствия.
7. Мониторинг атмосферного воздуха: принципы организации, типы постов наблюдений, программы наблюдений.
8. Мониторинг атмосферы г. Москва.
9. Мониторинг атмосферы г. Уфа.
10. Трансграничное загрязнение атмосферы.
11. Нормирование атмосферного воздуха.
12. Основные нормативные документы в области охраны атмосферного воздуха.

Цель семинара: ознакомиться с экологическими проблемами атмосферы.

Критерии оценки (в баллах):

5 баллов	<i>выставляется студенту, если уверенно владеет фактическим материалом, содержащимся в рекомендуемой к семинару литературе; использует фундаментальную литературу и современные исследования научно-объективного характера (монографии, статьи в сборниках и периодической печати); анализирует факты, явления и процессы, проявляет способность делать обобщающие выводы, обнаруживает свое видение решения проблем; уверенно владеет понятийным аппаратом; активно участвовал в семинаре, выступая с содержательными докладами и сообщениями, рецензируя выступления своих одногруппников, стремясь к развитию дискуссии.</i>
4 балла	<i>выставляется студенту, если в целом владеет фактическим материалом, содержащимся в рекомендуемой к семинару литературе, но допускает отдельные неточности непринципиального характера; дал ответы на дополнительные вопросы, но не исчерпывающего характера; владеет понятийным аппаратом; выступал с содержательными докладами и сообщениями, рецензируя выступления своих коллег, стремясь к развитию дискуссии.</i>
3 балла	<i>выставляется студенту, если в основном ответил на теоретические вопросы с использованием фактического материала, содержащимся в рекомендуемой к семинару литературе; проявил неглубокие знания при освещении принципиальных вопросов и проблем; неумение делать выводы обобщающего характера и давать оценку значения освещаемых рассматриваемых вопросов и т.п.; делал недостаточно содержательные сообщения, выступал с поверхностными дополнениями.</i>
2 балла	<i>выставляется студенту, если ответил только на один вопрос семинара, при этом поверхностно, или недостаточно полно осветил его и не дал ответа на дополнительный вопрос; проявил неглубокие знания при освещении принципиальных вопросов и проблем.</i>
1 балл	<i>выставляется студенту, если ответил только на один вопрос семинара, при этом поверхностно, или недостаточно полно осветил его и не дал ответа на дополнительный вопрос.</i>

ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (на 5 семестр)

Контрольная работа в 1 варианте в виде тестирования. Каждый ответ на тестовый вопрос оценивается в 1 балл, согласно рейтинг-плану. В первом и втором модулях в тесте по 15 вопросов. Тестирование проводится в личном кабинете студента.

Примеры контрольных работ

Модуль 1.

Вопросы рубежного контроля.

Какие основные районы трансграничного влияния РФ на атмосферу сопредельных государств?

Выберите один ответ:

- a. Южный Урал
- b. Все ответы правильные
- c. Санкт-Петербургский промузел
- d. Кольский полуостров
- e. Нет правильного ответа

Модуль 2.

Вопросы рубежного контроля.

Почему при прогнозировании загрязнения воздуха города учитывается скорость ветра от 0 до 1 м/сек?

Выберите один ответ:

- a. Эта скорость ветра хорошо рассеивает вредные вещества
- b. Эта скорость ветра увеличивает площадь распространения загрязняющих веществ
- c. Нет правильного ответа
- d. Все ответы правильные
- e. Эта скорость ветра приводит к накоплению загрязняющих веществ

Критерии оценки (в баллах):

1 балл выставляется студенту за каждый правильный ответ. Общим результатом контрольной работы является сумма всех правильных ответов.

В модуле 1 максимальное количество – **15 баллов** (15 вопросов-тестов).

В модуле 2 максимальное количество – **15 баллов** (15 вопросов-тестов)

ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (на 6 семестр)

Контрольная работа в 1 варианте в виде тестирования. Каждый ответ на тестовый вопрос оценивается в 1 балл, согласно рейтинг-плану. В первом и втором модулях в тесте по 15 вопросов. Тестирование проводится в личном кабинете студента.

Примеры контрольных работ

Модуль 1.

Вопросы рубежного контроля.

Запасы поверхностных и подземных вод в пределах какой-либо территории:

- 1) круговорот воды
- 2) водные ресурсы
- 3) сток рек
- 4) природные ресурсы

Модуль 2. Вопросы рубежного контроля.

К комплексным показателям оценки качества воды относится:

- 1) ХПК
- 2) окисляемость
- 3) УКИЗВ
- 4) БПК₅

Критерии оценки (в баллах):

1 балл выставляется студенту за каждый правильный ответ. Общим результатом контрольной работы является сумма всех правильных ответов.

В модуле 1 максимальное количество – **15 баллов** (15 вопросов-тестов).

В модуле 2 максимальное количество – **15 баллов** (15 вопросов-тестов)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература (на 5 семестр):

1. Зайцев В. А. Промышленная экология [Электронный ресурс]: учеб. пособие. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. 382 с. Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань". Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=4365>.
2. Переведенцев Ю.П. Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды. Казань, 2004. 124 с.
3. Семенова И. В. Промышленная экология: учеб. пособие. М.: Академия, 2009. 528 с.
4. Семенова И. В. Промышленная экология [Электронный ресурс]: учеб. пособие. М.: Академия, 2009. Доступ возможен через Электронный читальный зал (ЭЧЗ). Режим доступа: <https://bashedu.bibliotech.ru>>.
5. Клепиков О.В. Оценка риска для здоровья населения, обусловленного воздействием химических загрязнителей атмосферного воздуха [Электронный ресурс]: учебное пособие. Воронеж: ВГУИТ, 2013. 60 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72898>.

Дополнительная литература (на 5 семестр):

1. Антропогенные изменения климата/ под ред. М.И. Будыко, Ю.А. Израэля. Л., 1987.
2. Ахметов М.С. Промышленная метеорология. Проблемы загрязнения атмосферы и микроклимата : уч. пособ по спецкурсу. Пермь: Пермский ун-т, 1984. 88 с.
3. Климат России/ под ред. Н.Н. Кобышевой. М., 2001. 620 с.
4. Исаев А.А. Экологическая климатология. М., 2003.
5. Логинов В.Ф. Глобальные и региональные изменения климата: причины и следствия. Минск: ТетраСистемс, 2008. 496 с.
6. Смит К. Основы прикладной метеорологии. Ленинград: Гидрометеиздат, 1978. 424 с.
7. Зайцев В.А. Промышленная экология: Учебное пособие. М.: ДеЛи, 1999. 139с.
8. Дымников В.П. Модели и методы в проблеме взаимодействия атмосферы и гидросферы [Электронный ресурс]: учебное пособие. Томск: ТГУ, 2014. 524 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/80891>.
9. Васильев А.А. Физическая метеорология [Электронный ресурс]: учебное пособие. Казань: КФУ, 2017. 72 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/101180>.
10. Барашкова Н.К. Долгосрочные прогнозы погоды: практические и семинарские занятия [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. Томск: ТГУ, 2018. 56 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112814>.
11. Габитов Р.Х. Воздухо-охранное право: учеб. пособие. Уфа: РИЦ БашГУ, 2010. 202 с.

12. Федеральный закон РФ «Об охране атмосферного воздуха». 1999.
13. Протасов В.Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды: учебное и справочное пособие. М., 1999. 672 с.

Основная литература (на 6 семестр):

1. Догановский А.М. Гидрология суши (общий курс): учебник / А.М. Догановский. - Санкт-Петербург: РГГМУ, 2012. - 523 с.
2. Управление водохозяйственными комплексами Республики Башкортостан: справочник / Федеральное государственное бюджетное учреждение по мониторингу водных объектов бассейнов рек Белой и Урала; В.С. Горячев; А.С. Малмыгин [и др.]. - Уфа: Инеш, 2012. - 488 с.

Дополнительная литература (на 6 семестр):

3. Гареев А.М. Оптимизация водоохраных мероприятий в бассейне реки [Электронный ресурс]: монография / А.М. Гареев. - С-Пб: Гидрометеиздат, 1995. <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/read/Gareev_Monograf.pdf>.
4. Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды. Водные объекты: сборник описаний практических работ для студентов 3 курса «Гидрометеорология» / Башкирский государственный университет ; составитель И.Ю. Лешан. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2020. – Электронная версия печатной публикации. - <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/local/LeshanIU_sost_GMOOOS.Vod.obekt_mu_2020.pdf>.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <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
5. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
6. Электронная библиотека диссертаций РГБ - <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 Web of Science - <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 WindowsProfessional 8 RussianUpgradeOLPNLAcademicEdition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.
5. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.
6. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (на 5 семестр)

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 809И (гуманитарный корпус).</p> <p>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 713 (гуманитарный корпус).</p> <p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 809И (гуманитарный корпус), аудитория № 713 (гуманитарный корпус), аудитория № 806И (гуманитарный корпус), аудитория № 808И (гуманитарный корпус).</p> <p>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 809И (гуманитарный корпус), аудитория № 713 (гуманитарный корпус), аудитория № 806И (гуманитарный корпус), аудитория № 808И (гуманитарный корпус), аудитория № 709И Лаборатория ИТ (компьютерный класс) (гуманитарный корпус).</p> <p>5. помещения для самостоятельной работы: аудитория № 704/1 (гуманитарный корпус); абонемент №8 (читальный зал) (ауд. 815И) (гуманитарный корпус)</p> <p>6. помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: № 820И (гуманитарный корпус).</p>	<p align="center">Аудитория № 809И</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">Аудитория № 713</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">Аудитория № 806И</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">Аудитория № 808И</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">Аудитория № 709И</p> <p>Лаборатория ИТ (компьютерный класс)</p> <p>Учебная мебель, доска, персональные компьютеры в комплекте № 1 iRUCorp 510 (13 шт.).</p> <p align="center">Аудитория № 704/1</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<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">Абонемент №8 (читальный зал)</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">Помещение № 820И</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</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>

	Screen Media Apollo - 183×244см	
--	---------------------------------	--

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (на 6 семестр)

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 709 (гуманитарный корпус).</p> <p>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 709 (гуманитарный корпус).</p> <p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 709 (гуманитарный корпус), аудитория № 808И (гуманитарный корпус), аудитория № 806И (гуманитарный корпус).</p> <p>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 709 (гуманитарный корпус), аудитория № 808И (гуманитарный корпус), аудитория № 806И (гуманитарный корпус), аудитория № 709И Лаборатория ИТ (компьютерный класс) (гуманитарный корпус).</p> <p>5. помещения для самостоятельной работы: аудитория № 704/1 (гуманитарный корпус); абонемент №8 (читальный зал) (ауд. 815И) (гуманитарный корпус)</p> <p>6. помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: № 820И (гуманитарный корпус).</p>	<p align="center">Аудитория № 709</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">Аудитория № 808И</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">Аудитория № 806И</p> <p>Учебная мебель, доска, мультимедийный проектор BenQMX511(DLP.XGA.2700 ANSI.HighContrastRatio 3000, ноутбук LenovoIdeaPadB570 15.6» IntelCorei32350M 4Gb, экран на штативе ScreenMediaApollo формат 183*244см</p> <p align="center">Аудитория № 709И</p> <p>Лаборатория ИТ (компьютерный класс)</p> <p>Учебная мебель, доска, персональные компьютеры в комплекте № 1 iRUCorp 510 (13 шт.).</p> <p align="center">Аудитория № 704/1</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<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">Абонемент №8 (читальный зал)</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-паUSB\ МышьUSB\ LCDМонитор 21,5"- 3 шт.)</p> <p align="center">Помещение № 820И</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»
ФАКУЛЬТЕТА НАУК О ЗЕМЛЕ И ТУРИЗМА

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды» на 5 семестре

очной формы обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	4 з.е. / 144 ч.
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	36
практических/ семинарских	34
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	3,2
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы	2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	27
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы	15
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (контроль)	43,8

Форма(ы) контроля:

экзамен 5 семестр
зачет - семестр
курсовая работа 5 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
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР		
1	2	3	4	5	6	8	9
1.	<p>Тема 1. Основные понятия и процессы. Химический состав воздуха. Понятие об источниках, резервуарах, времени пребывания примесей в атмосфере. Основные компоненты и малые газовые составляющие. Состав атмосферы Земли. Формирование атмосферы Земли. Распределение вещества в атмосфере. Влияние химического состава на вертикальное строение атмосферы. Глобальный зональный и меридиональный перенос примесей. Вертикальный перенос примесей. Роль турбулентной диффузии в процессах переноса. Скорости обмена вещества между различными резервуарами атмосферы. Скорости химических реакций в атмосфере. Виды химических процессов в атмосфере. Фотохимические процессы в атмосфере. Вымывание веществ из атмосферы. Растворение газов в каплях. Кислотность осадков. Состав атмосферных осадков. Различия химического состава осадков в фоновых и промышленных районах.</p>	4	4		1	<p>Подготовка семинарских докладов Подготовка к защите практических работ Подготовка к рубежным контрольным работам Написание курсовой работы</p>	<p>Семинар Практические работы Контрольные работы Курсовая работа</p>
2.	<p>Тема 2. Некоторые составляющие воздуха и их влияние на погоду и климат. Кислород и его геохимический бюджет. Аэрозоли и их источники. Первичные и вторичные частицы. Распределение аэрозолей по размеру. Химический состав аэрозолей. Физическая трансформация аэрозолей. Химическая трансформация аэрозолей. Изменение размеров аэрозолей, имеющих в составе растворимые вещества. Влияние аэрозолей на климат. Малые газовые примеси в атмосфере. Общая характеристика. Метан, формальдегид, гидроксильный радикал. Их источники, время пребывания в атмосфере, стоки, роль в формировании погодного и климатического режимов. Атмосферный озон. Географическое распределение. Источники озона в тропосфере. Озон в стратосфере. Влияние озона на погоду и климат. Проблема «озоновый дыры», антропогенная (химическая) и метеорологическая гипотезы</p>	4	4		1	<p>Подготовка семинарских докладов Подготовка к защите практических работ Подготовка к рубежным контрольным работам Написание курсовой работы</p>	<p>Семинар Практические работы Контрольные работы Курсовая работа</p>

	ее возникновения. Циклы оксида азота и серные соединения в атмосфере. Углеродные соединения в атмосфере. Географическое распределение. Источники и стоки. Основные резервуары серных соединений и потоки между ними. Глобальный цикл серы. Влияние на погоду и климат.						
3.	Тема 3. Общие вопросы загрязнения атмосферы. Понятие об антропогенном загрязнении воздуха. Классификация примесей по составу, условиям образования и оказываемому воздействию. Единицы измерения концентрации примеси в воздухе. Естественные и антропогенные источники атмосферных загрязнителей. Загрязнение атмосферы различными отраслями хозяйства. Характеристика основных загрязняющих веществ: физико-химические свойства, влияние на здоровье человека, растительный и животный мир, строительные материалы и пр. Система нормирования загрязняющих веществ в атмосфере. Понятие о ПДК. Виды ПДК. Первичные и вторичные стандарты качества. Понятие о ПДВ и предельно допустимой экологической нагрузки. <i>Практическая работа № 1.</i> <i>Основные загрязняющие вещества в самых грязных городах России.</i>	4	4		1	Подготовка семинарских докладов Подготовка к защите практических работ Подготовка к рубежным контрольным работам Написание курсовой работы	Семинар Практические работы Контрольные работы Курсовая работа
4.	Тема 4. Методы исследования загрязнения атмосферы. Основные методы и приборы, используемые для очистки выбросов от аэрозолей и газовых примесей. Автоматические газоанализаторы. Дистанционные методы зондирования атмосферы. Лидары. Единая система наблюдений и контроля за уровнем загрязнения природной среды и атмосферного воздуха: задачи, структура, сеть наблюдательных станций. Фоновое загрязнение: глобальное и региональное. Мониторинг фонового загрязнения атмосферы: существующие сети станций. Международная система природоохранной деятельности: основные организации, задачи, программы, базы данных. <i>Семинар №1.</i> <i>Экологические проблемы атмосферы.</i>	4	4		1	Подготовка семинарских докладов Подготовка к защите практических работ Подготовка к рубежным контрольным работам Написание курсовой работы	Семинар Практические работы Контрольные работы Курсовая работа
5.	Тема 5. Загрязнение атмосферы городов. Организация системы наблюдения и контроля качества воздуха в городах: стационарные, маршрутные и подфакельные наблюдения. Типизация источников	6	6		1	Подготовка семинарских докладов Подготовка к защите практических работ	Семинар Практические работы

	<p>загрязнения воздуха. Классификация примесей по условиям переноса, химической активности и температурным условиям поступления от источников. Основные формы дымовых факелов, их связь с характером стратификации.</p> <p>Влияние загрязнения на особенности метеорологического режима в городах: изменение радиационного и теплового режимов, ветровых характеристик, влажности, облачности, осадков. Формирование городских «островов тепла».</p> <p>Фотохимические реакции в атмосфере городов.</p> <p>Статистические характеристики полей концентрации примесей в атмосфере. Эффект «осреднения концентрации».</p> <p>Влияние метеорологических условий на характер рассеивания примесей от разных источников. Комплексные показатели загрязнения воздуха. Потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА), его распределение по территории России.</p> <p>Временная изменчивость и пространственное распределение концентраций загрязняющих веществ в городах.</p> <p><i>Практическая работа № 2.</i> <i>Расчет ИЗА, ПЗА, ПСА.</i> <i>Практическая работа № 3.</i> <i>Определение категории опасности предприятия города.</i></p>					<p>Подготовка к рубежным контрольным работам</p> <p>Написание курсовой работы</p>	<p>Контрольные работы</p> <p>Курсовая работа</p>
6.	<p>Тема 6. Перенос примесей в атмосфере.</p> <p>Теоретические основы методов расчета распространения примесей в атмосфере. Локальные модели распространения примесей. Распространение атмосферных примесей вблизи постоянного точечного источника, в пограничном слое при стационарных процессах. Общесоюзный нормативный документ ОНД-86 «Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий». Расчетные формулы максимальных концентраций примесей; расстояния, на котором они наблюдаются; «опасных» скоростей ветра. Учет фоновых концентраций при расчетах загрязнения атмосферы. Нормы по определению минимальной высоты источников выбросов и определению границ ССЗ предприятия.</p> <p>Статистические модели переноса примесей. Методы расчета распространения атмосферных примесей на дальние расстояния.</p> <p><i>Практическая работа № 4.</i> <i>Расчет рассеивания вредных нагретых выбросов в атмосферу (по вариантам).</i> <i>Практическая работа № 5.</i></p>	6	4		1	<p>Подготовка семинарских докладов</p> <p>Подготовка к защите практических работ</p> <p>Подготовка к рубежным контрольным работам</p> <p>Написание курсовой работы</p>	<p>Семинар</p> <p>Практические работы</p> <p>Контрольные работы</p> <p>Курсовая работа</p>

	<i>Форма экологической отчетности «2 тп воздух».</i>						
7.	Тема 7. Прогноз и регулирование загрязнения атмосферы. Физические основы прогноза загрязнения воздуха. Статистические методы прогноза. Численные методы прогноза. Прогноз НМУ как основа прогноза загрязнения атмосферы. Регулирование выбросов в атмосферу. Общие принципы и практические аспекты сокращения и регулирования выбросов.	4	4		1	Подготовка семинарских докладов Подготовка к защите практических работ Подготовка к рубежным контрольным работам Написание курсовой работы	Семинар Практические работы Контрольные работы Курсовая работа
8.	Тема 8. Влияние антропогенной деятельности на климат. Теории изменения климата. Влияние парниковых газов на климат. Парниковая теория глобального потепления. Последствия глобального потепления климата для планеты и отклики на региональных уровнях. Международное сотрудничество в сфере борьбы с глобальным потеплением. Главные мероприятия. Современные технологии сокращения и регулирования парниковых газов.	4	4		5	Подготовка семинарских докладов Подготовка к защите практических работ Подготовка к рубежным контрольным работам Написание курсовой работы	Семинар Практические работы Контрольные работы Курсовая работа
9.	Курсовая работа				15	<i>Учебно-исследовательская работа в виде логически завершенного и оформленного текста, направленная на изложение студентом содержания отдельных проблем, задач и методов их решения в изучаемой области науки, которое выполняется с целью углубленного изучения отдельных тем соответствующих учебной дисциплине и овладения исследовательскими навыками.</i>	Курсовая работа
	Всего часов:	36	34	-	27		

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

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды» на 6 семестре
очной формы обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	3 з.е. / 108 ч.
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	28
практических/ семинарских	26
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы	-
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	27
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы	-
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (контроль)	25,8

Форма(ы) контроля:

экзамен 6 семестр
зачет - 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
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР		
1	2	3	4	5	6	8	9
1	Тема 1. Характеристика мировых водных ресурсов. Мировые водные ресурсы, их распределение и количественные характеристики. Водные ресурсы Европы, РФ и РБ, их пространственная и временная изменчивость.	4			4	Подготовка к рубежным контрольным работам Подготовка к экзамену	Контрольные работы Экзамен
2	Тема 2. Понятие о мировом влагообороте. Мировой влагооборот: гидрологическое, водохозяйственное и экологическое значение. Последствия влияния изменения климата на запасы воды, деградация земельных ресурсов и опустынивание.	4			4	Подготовка к рубежным контрольным работам Подготовка к экзамену	Контрольные работы Экзамен
3	Тема 3. Особенности формирования химического состава вод. Формирование химического состава природных вод. Особенности влияния хозяйственной деятельности человека на качество воды в водных объектах. Локализованное сосредоточенное и рассредоточенное (диффузное) поступление сточных вод. <i>Практическая работа № 1.</i> <i>Санитарно-гигиеническая оценка загрязнения водного объекта. Расчет допустимых концентраций загрязняющих веществ в сточных водах предприятий при сбросе их в открытый водоем.</i>	4	6		4	Подготовка к защите практических работ Подготовка к рубежным контрольным работам Подготовка к экзамену	Практические работы Контрольные работы Экзамен
4	Тема 4. Нормирование качества. Нормирование качества окружающей среды: основные понятия (ПДК, рыбохозяйственное, санитарно-гигиеническое формирование, ПДС). Нормирование качества воды. Эффект комплексного воздействия загрязняющих веществ. <i>Практическая работа №2.</i> <i>Оценка экологического ущерба от загрязнения поверхностных вод. Расчет индекса качества воды.</i>	4	6		4	Подготовка к защите практических работ Подготовка к рубежным контрольным работам Подготовка к экзамену	Практические работы Контрольные работы Экзамен
5	Тема 5. Влияние хозяйственной деятельности на загрязнение вод. Основные характеристики Мирового океана. Особенности влияния хозяйственной деятельности человека на	4			4	Подготовка к рубежным контрольным работам Подготовка к экзамену	Контрольные работы Экзамен

	загрязнение вод и экосистемы. Проблемы охраны Мирового океана.						
6	Тема 6. Расчетные показатели качества. Расчет комплексных показателей загрязнения водных объектов с использованием гидрохимических материалов. <i>Практическая работа № 3.</i> <i>Загрязнения компонентов гидросферы. Расчет комбинаторного индекса загрязненности воды.</i>	4	8		4	Подготовка к защите практических работ Подготовка к рубежным контрольным работам Подготовка к экзамену	Практические работы Контрольные работы Экзамен
7	Тема 7. Проблемы охраны и использования водных ресурсов. Проблемы охраны и рационального использования водных ресурсов (на примере Уфимского промышленного узла и отдельных промышленных центров Урала). <i>Практическая работа №4.</i> <i>Определение нормативов допустимых сбросов загрязняющих веществ в водные объекты.</i>	4	6		3	Подготовка к защите практических работ Подготовка к рубежным контрольным работам Подготовка к экзамену	Практические работы Контрольные работы Экзамен
	Всего часов:	28	26	-	27		