МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.01 «Науки о Земле»

Код и направление подготовки (специальность)	18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Направленность (профиль)	Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Институт нефтегазовых технологий (ИНГТ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Химическая технология и промышленная экология"
Кафедра-разработчик	кафедра "Химическая технология и промышленная экология"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2023

Б1.В.01 «Науки о Земле»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 923 от 07.08.2020 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат химических наук, доцент	А.Ю Копнина
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	О.В. Тупицына, доктор технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	А.Ю Чуркина, кандидат химических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	Б.Ю. Смирнов, кандидат химических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 5
4.1 Содержание лекционных занятий 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 7
4.3 Содержание практических занятий 7
4.4. Содержание самостоятельной работы 8
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 9
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 10
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 10
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 11
9. Методические материалы 11
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 12

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-2 Способен участвовать в выполнении исследований технологических процессов и природных систем с использованием современных экспериментальных методов и цифровых технологий	ПК-2.2 Использует современные методы теоретического и экспериментального исследования природ-ных сред	Владеть методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований
			Знать современные методы теоретического и экспериментального исследования природ-ных сред
			Уметь использовать современные методы теоретического и экспериментального исследования природных сред

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **вариативная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины

ПК-2		Химия окружающей среды	Водообеспечение и водоотведение в производственных процессах; Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Защита воздушной среды; Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов; Основы токсикологии и экологическое нормирование; Охрана недр и земель; Очистка газов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; Очистка сточных вод; Переработка и утилизация промышленных и бытовых отходов; Производственная практика: преддипломная практика; Промышленная экология; Рациональное природопользование; Экологический мониторинг

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	5 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	12	12
Лекции	8	8
Практические занятия	4	4
Внеаудиторная контактная работа, КСР	4	4
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	151	151
подготовка к практическим занятиям	8	8
составление конспектов	143	143
Контроль	13	13
Итого: час	180	180
Итого: з.е.	5	5

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Общая характеристика Земли. Климатология и метеорология	2	0	0	23	25
2	Этапы развития и методы геологической науки	2	0	0	20	22
3	Почвоведение. Ландшафтоведение	2	0	0	16	18
4	Основы гидрологии и гидрометрии Общая гидрология	0	0	2	24	26
5	Антропогенное воздействие на гидросферу	0	0	2	36	38
6	Природоохранное законодательство	2	0	0	32	34
7	Подготовка к экзамену	0	0	0	0	0
	КСР	0	0	0	0	4
	Контроль	0	0	0	0	13
	Итого	8	0	4	151	180

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
5 семестр				

1	Общая характеристика Земли. Климатология и метеорология	1. Науки о земле. Форма и размеры Земли. 2. Климат. Антропогенные изменения климата городов.	1.1. Особенности строения ее поверхности. Геофизические методы изучения внутреннего строения Земли. Масса и плотность Земли. Распределение силы тяжести и давления внутри Земли. 1.2. Представления об агрегатном состоянии масс внутри Земли и предполагаемом химическом составе геосфер. Кристаллическое состояние вещества Земной коры. Земной магнетизм. Тепло Земли. Радиоактивность 2. Климат.Определение климата. Климатические ритмы в истории Земли. Формирование климата (химия атмосферы, биосфера, облака, океан, парниковый эффект, ядерная война). Закономерности изменения климата. Схема функционирования климатической модели Земли. Антропогенные изменения климата городов. Изменение озоносферы и климата. Процессы в океане и на поверхности суши. Микроклимат и фитоклимат. Возможность долгосрочного прогноза погоды.	2 / 2
2	Этапы развития и методы геологической науки	Этапы развития и методы геологической науки	Зарождение, развитие и значение геологической науки. Крупнейшие отечественные ученые – геологи и их вклад в развитие геологии. Методы исследования в геологии (срав-нительно-исторический, актуалистический, геофизические, химические, дистанционный и др.). Геология и развитие минерально-сырьевой базы страны.	2 / 2
			Итого за семестр:	**4 / 4**
			Итого:	**4 / 4**

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема практического занятия**	**Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
5 семестр				

1	Основы гидрологии и гидрометрии Общая гидрология	Основные гидрологические понятия. Природные воды и их свойства. Определение количество образования атмосферных вод	Свойства природной воды. Расчет плотности, вязкости растворов. Расчет расхода воды. Определение режимом движения воды. Расчет скорости потока. Определение критерия Рейнольдса. Определение режимом состояния водной поверхности. Определение критерия Фруда. Определение жесткости воды. Решение задач по нахождению постоянной, временной и общей жесткости Расчет щелочности природных вод. Расчет окисляемости природных вод. Расчет расхода дождевого стока. Расчет талого, поливочного и ливневого стока. Расчет ливневого стока, поступающего в коллектор.	2
2	Антропогенное воздействие на гидросферу	Водоподготовка и водоочистка. Расчет первичного горизонтального отстойника. Водоподготовка и водоочистка. Расчет первичного радиального отстойника	Построение кривых отстаивания. Определение гидравлической крупности. Определение нагрузки на отстойник. Расчет усредненного расхода воды (суточный, секундный).Определение вертикальной и горизонтальной составляющей скорости в отстойнике. Расчет основных габаритных размеров (длина, ширина, глубина) отстойника.Определение числа секций и количества отстойников. Определение объема уловленного осадка. Построение кривых отстаивания. Определение гидравлической крупности. Определение нагрузки на отстойник. Расчет усредненного расхода воды (суточный, секундный).Определение вертикальной и горизонтальной составляющей скорости в отстойнике. Расчет основных габаритных размеров (длина, ширина, глубина) отстойника. Определение числа секций и количества отстойников. Определение объема уловленного осадка.	2
			Итого за семестр:	**4**
			Итого:	**4**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
5 семестр			

Общая характеристика Земли. Климатология и метеорология	Самостоятельное изучение теоретического материала:	Зонально-сферическое строение Земли: атмосфера, гидросфера, биосфера, земная кора, мантия, ядро. Астеносфера, литосфера, тектоносфера. Глобальное изменение климата. Антропогенное влияние.	23
Этапы развития и методы геологической науки	Самостоятельное изучение теоретического материала:	Земная кора. Типы земной коры: континентальная, океанская и переходная. Представление о расслоенности земной коры и литосферы.	20
Почвоведение. Ландшафтоведение	Самостоятельное изучение теоретического материала:	Антропогенные факторы загрязнения, разрушения ландшафтов. Ландшафтная экология. Техническая и биологическая рекультивация. Эрозия и деградация почв. Антропогенные почвы.	16
Основы гидрологии и гидрометрии Общая гидрология	Подготовка к отчетам по практическим занятиям.	В соответствии с основными дидактическими единицами.	4
Антропогенное воздействие на гидросферу	Подготовка к отчетам по практическим занятиям.	В соответствии с основными дидактическими единицами.	4
Основы гидрологии и гидрометрии Общая гидрология	Самостоятельное изучение теоретического материала:	Круговорот воды в природе. Распределение воды и суши на планете. Количество воды на Земле. Гидрология водохранилищ. Классификации. Взаимосвязь с другими водными объектами. Гидрология ледников. Основные характеристики. Классификация ледников. Абляция ледников. Гидрология болот. Основные характеристики. Классификация.	20
Антропогенное воздействие на гидросферу	Самостоятельное изучение теоретического материала:	Современные технологии защиты природных ресурсов.	32
Природоохранное законодательство	Самостоятельное изучение теоретического материала:	Основы законодательства охраны водных объектов.	32
		Итого за семестр:	**151**
		Итого:	**151**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Гидрогеология : учеб. / А. М. Гальперин [и др.].- М., Мир горн.кн., 2009М., Изд-во Моск.гос.горн.ун-таМ., Горн.кн..- 400 с.	Электронный ресурс
2	Ермолов, В.А. Основы геологии : учеб. / В. А. Ермолов, Л. Н. Ларичев, В. В. Мосейкин .- 2-е изд., стер..- М., Изд-во Моск.гос.горн.ун-та, 2008.- 598 с.	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
3	Гусев, В.В. Основы общей геологии : Учеб. пособие / В. В. Гусев; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2008.- 211 с.	Электронный ресурс
4	Физика.Науки о земле.География.- : 2004.- 78 с	Книжный фонд
Учебно-методическое обеспечение		
5	Науки о Земле. Гидрология: метод. рекомендации / Самар.гос.техн.ун-т, Химическая технология и промышленная экология, сост. А. Ю. Копнина.- Самара: 2012.- 15 с	Книжный фонд
6	Науки о земле: учеб.пособие / В. В. Дьяченко, Л. Г. Дьяченко, В. А. Девисилов.- М.: 2010.- 301 с	Книжный фонд

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Office 2007 Open License Academic	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Windows XP Professional операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	РОСПАТЕНТ	http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru	Ресурсы открытого доступа
2	Консультант плюс	http://www.consultant.ru	Ресурсы открытого доступа

3	Сайты научно – технической библиотеки ФГБОУ СамГТУ	http://lib.sumgtu.ru/	Ресурсы открытого доступа
4	Химические наука и образование в России	http://www.chem.msu.ru/rus/	Ресурсы открытого доступа
5	Журнал Вестник СамГТУ. Серия «Технические науки».	http://vestnik-teh.samgtu.ru/	Ресурсы открытого доступа
6	ScienceDirect (Elsevier) - естественные науки, техника, медицина и общественные науки.	http://www.sciencedirect.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
7	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
8	Электронная библиотека «Наука и техника»	http://n-t.ru	Ресурсы открытого доступа
9	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
10	ТехЛит.ру	http://www.tehlit.ru/	Ресурсы открытого доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

В ходе изучения лекционного материала необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал просмотренной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций по средствам электронной почты.

Практические занятия

Практическое занятие в виде расчетной работы. В системе ЭОИС или СДО "Прометей" представляется алгоритм проведения расчетов (и/или методические указания по их выполнению), пример оформления отчета и порядок его защиты у преподавателя (например: по e-mail в рамках теоретического обучения по мере выполнения).

Самостоятельная работа

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены рабочие места в читальных залах научно-технической библиотеки и компьютерных классах ресурсы информационно-вычислительного центра ФГБОУ ВО «СамГТУ», оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной информационной образовательной среде.

9. Методические материалы

Для СДО «Прометей»

Для изучения дисциплины используется система дистанционного обучения (СДО) «Прометей»,

которая позволяет организовать контактную работу обучающихся посредством сети «Интернет» в удаленном режиме доступа. При этом трудоемкость дисциплины и контактной работы, материалы, используемые для проведения занятий, соответствуют учебному плану, РПД и позволяют полностью освоить заданные компетенции. Контактная работа может проводиться в виде лекционных и практических занятий. Вид и форма лекционного материала и материала для практических занятий определяется преподавателем и размещается в СДО «Прометей».

Лекционный материал может быть представлен в виде видеолекции, в т.ч. онлайн-лекции, а также в виде конспектов лекций.

Материал для практических занятий может быть представлен в виде задач, заданий, расчетно-графических работ и др. и вариантов их решения. В материалы для практических занятий должны быть включены алгоритмы проведения расчетов, методические рекомендации по их выполнению, пример оформления решения и порядок защиты ответа (решения) у преподавателя (например, по электронной почте в рамках теоретического обучения по мере выполнения).

Самостоятельная работа организуется в соответствии с РПД.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.01 «Науки о Земле»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.01 «Науки о Земле»

Код и направление подготовки (специальность)	18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Направленность (профиль)	Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Институт нефтегазовых технологий (ИНГТ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Химическая технология и промышленная экология"
Кафедра-разработчик	кафедра "Химическая технология и промышленная экология"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-2 Способен участвовать в выполнении исследований технологических процессов и природных систем с использованием современных экспериментальных методов и цифровых технологий	ПК-2.2 Использует современные методы теоретического и экспериментального исследования природ-ных сред	Владеть методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований
			Знать современные методы теоретического и экспериментального исследования природ-ных сред
			Уметь использовать современные методы теоретического и экспериментального исследования природных сред

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам

Перечень компетенций по дисциплине	Оценочные средс	
	Текущая аттестация	
	Конспект по самостоятельно изученному материалу (разделы 1 – 8)	Отчет по практическим занят (письменно)
ПК-2	З (ПК-2)-2.2 У (ПК-2)-2.2 В (ПК-2)-2.2	З (ПК-2)-2.2 У (ПК-2)-2.2 В (ПК-2)-2.2

ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОПОП

Перечень подлежащих оценке результатов обучения (показателей проявления компетенций: владений, умений, знаний) при использовании предусмотренных рабочей программой дисциплины оценочных средств представлены в таблице П2.2.

Отчет по практическим занятиям

Результатом выполненной самостоятельной работы по задачам практических занятий по дисциплине является результат расчета соответствующего практического занятия (письменный отчет). Особых требований к оформлению письменного отчета нет, кроме соответствия представленного материала тематике задачи практического занятия.

Тематика практических занятий и основные рассматриваемые вопросы:

1. **Основные гидрологические понятия.**

Свойства природной воды. Расчет плотности, вязкости растворов. Расчет расхода воды. Определение режимом движения воды. Расчет скорости потока. Определение критерия Рейнольдса. Определение режимом состояния водной поверхности. Определение критерия Фруда.

2. **Природные воды и их свойства**

Определение жесткости воды. Решение задач по нахождению постоянной, временной и общей жесткости. Расчет щелочности природных вод. Расчет окисляемости природных вод

3. **Определение количество образования атмосферных вод**

Расчет расхода дождевого стока. Расчет талого, поливочного и ливневого стока. Расчет ливневого стока, поступающего в коллектор.

4. **Водоподготовка и водоочистка.**

Расчет первичного горизонтального отстойника: Построение кривых отстаивания. Определение гидравлической крупности. Определение нагрузки на отстойник. Расчет усредненного расхода воды (суточный, секундный). Определение вертикальной и горизонтальной составляющей скорости в отстойнике. Расчет основных габаритных размеров (длина, ширина, глубина) отстойника. Определение числа секций и количества отстойников. Определение объема уловленного осадка.

*Расчет первичного радиального отстойника:*Построение кривых отстаивания. Определение гидравлической крупности. Определение нагрузки на отстойник. Расчет усредненного расхода воды (суточный, секундный). Определение вертикальной и горизонтальной составляющей скорости в отстойнике. Расчет основных габаритных размеров (длина, ширина, глубина) отстойника. Определение количества отстойников. Определение объема уловленного осадка.

5. **Нормирование воздействия на природные водные объекты**

Расчет предельно допустимого сброса по кратности разбавления. Расчет предельно допустимого сброса по материальному балансу. Расчет платы за сброс сточных вод. Расчет ущерба при загрязнении природной воды.

Контроль выполнения данного вида самостоятельной работы производится преподавателям непосредственно на практических занятиях.

Пример задания для практического занятия № 5:

Расчетное заданиена тему: «ОЦЕНКА УЩЕРБА ПРИ ЗАГРЯЗНЕНИИ ВОДЫ»

Оценить ущерб, наносимый гидросфере, можно с учетом воздействия отдельных компонентов присутствующих в сточной воде. Зная концентрации загрязнителей, степень их опасности для окружающей природной среды, а также количество сточных вод, возможно просчитать предотвращенный ущерб:

$$У_{пр} = У_{баз} – У_{ф},$$

где $У_{пр}$ – предотвращенный ущерб, руб./год; $У_{баз}$ – ущерб при использовании базовой технологии, руб./год; $У_{ф}$ – фактическая величина ущерба (после внедрения природоохранного мероприятия), руб./год.

Ущерб от сброса в водоем загрязняющих веществ находят по формуле:

$$У_{вод} = \gamma_{вод} \cdot \sigma_к \cdot \mu,$$

здесь $\gamma_{вод}$ –удельный ущерб от сброса в водоем одной условной тонны загрязняющих веществ (443,5 руб./усл. т); $\sigma_к$ – безразмерный показатель, учитывающий относительную опасность загрязнения различных водохозяйственных участков (табл. 1); μ - приведенная масса годового сброса загрязнителей, усл. т/год.

Приведенная масса μ годового сброса загрязнителей определяется по формуле:

$$\mu = \sum_{i=1}^{N} (\alpha_i \cdot M_i),$$усл. т/год,

где N – общее число загрязнителей, сбрасываемых источником;

α_i – показатель относительной опасности сброса i-го загрязнителя в водоемы, усл. т/т, $\alpha_i = 1/ПДК_{вpi}$ (здесь $ПДК_{вpi}$ – предельно допустимая концентрация i-го вредного вещества);

Mi – масса годового сброса загрязнителя $_i$-го вида, т/год.

Таблица 1. **Показатели относительной опасности загрязнения различных водотоков**

Наименование участка водотока	$\sigma_к$
Нева (г. Санкт-Петербург)	0,47
Даугава (г. Рига)	0,50
Неман	0,58
Днестр	1,84
Днепр (г. Киев)	1,75
Днепр (устье)	0,99
Дон (устье р. Воронеж)	1,63
Дон (устье р. Сев.Донец)	3,79
Волга (устье р. Ока)	2,60
Волга (устье р. Кама)	0,50
Волга (г. Самара)	0,70
Обь (г. Новосибирск)	0,34
Енисей (г. Красноярск)	0,18

Задача 1. Оцените величину предотвращенного ущерба при внедрении малоотходной технологии. Предприятие находится на р. Волга (г. Самара).

Величины ПДК компонентов: сульфаты – 500 мг/л; кислород – 4-8 мг/л; аммиак – 0,05 мг/л; взвешенные частицы – 3-10 мг/л.

Как изменится величина ущерба, если сброс будет осуществляться в: а) устье р. Кама; б) Енисей.

*Таблица 2.***Варианты задачи 1**

№ вариант а	Содержание загрязнителей в сточных водах, г/м^3								Объем сточных вод, млн. м^3/год
	до реконструкции				после реконструкции				
	взвешенные вещества	сульфаты	аммиак	кислород (по БПКп)	взвешенные вещества	сульфаты	аммиак	кислород (по БПКп)	
1	100	40	0,50	61,0	30	20	0,100	20,3	10
2	110	70	0,60	62,0	35	34	0,120	20,6	15
3	150	90	0,72	65,0	51	42	0,150	20,8	17
4	155	100	0,84	66,5	53	56	0,170	22,0	20
5	175	105	0,90	67,0	56	57	0,190	22,4	25
6	185	110	0,22	70,0	60	60	0,120	24,0	32
7	200	115	0,25	75,0	64	77	0,130	24,9	48
8	210	120	0,29	75,5	66	79	0,150	25,0	62
9	230	130	0,35	77,0	70	82	0,170	25,4	65
10	250	150	0,37	78,2	74	86	0,190	25,8	70
11	270	160	0,39	78,7	80	90	0,200	26,0	77
12	280	180	0,42	82,0	83	95	0,220	27,3	80
13	300	200	0,46	85,0	90	100	0,250	28,0	100
14	105	45	0,11	61,0	35	25	0,050	20,4	13
15	140	80	0,13	63,0	41	36	0,066	20,7	16
16	145	85	0,14	65,0	45	38	0,070	20,8	17
17	160	100	0,17	66,5	53	56	0,085	22,1	21
18	165	102	0,18	66,8	54	56	0,090	22,2	22
19	170	104	0,19	66,8	55	57	0,095	22,3	23
20	180	108	0,21	68,0	58	60	0,105	23,0	30
21	190	112	0,23	72,0	61	65	0,119	24,2	35
22	195	114	0,24	74,0	63	70	0,120	24,5	40

Задача 2. Оцените величину предотвращенного ущерба при внедрении малоотходной технологии. Предприятие находится на р. Волга (г. Самара).
Режим работы непрерывный (ежедневно).
Величины ПДК компонентов: кадмий – 0,005 мг/л; цинк – 0,1 мг/л; хром – 0,001 мг/л; медь – 1,0 мг/л.
Как изменится величина ущерба, если сброс будет осуществляться в: а) устье р. Кама; б) Енисей.

*Таблица 3.***Варианты задачи 2**

№ варианта	Количество элементов в сточных водах, кг/сут							
	до реконструкции				после реконструкции			
	кадмий	цинк	хром	медь	кадмий	цинк	хром	медь
1	0,50	6,0	16,0	24,0	0,051	0,50	1,50	2,10
2	0,70	6,5	14,0	20,0	0,072	0,54	1,30	2,20
3	0,80	7,5	12,0	18,0	0,080	0,60	1,10	1,68
4	0,85	9,0	10,0	16,0	0,083	0,83	0,95	1,53
5	0,95	12,0	9,0	14,0	0,085	1,15	0,85	1,27
6	1,30	15,0	8,0	12,0	0,150	1,30	0,78	1,15

7	1,50	18,0	7,0	11,0	0,130	1,60	0,69	1,05
8	1,70	19,0	7,5	9,5	0,160	1,80	0,72	0,90
9	1,85	20,0	7,0	10,0	0,200	1,70	0,80	2,00
10	1,90	23,0	6,5	8,0	0,019	1,95	0,68	0,74
11	2,00	25,0	6,0	6,6	0,020	2,10	0,59	0,61
12	2,30	25,0	5,5	5,0	0,180	2,20	0,50	0,46
13	2,50	30,0	4,0	4,0	0,240	2,40	0,42	0,35
14	0,60	7,0	4,5	5,5	0,063	0,60	0,45	0,50
15	0,55	8,0	5,0	4,5	0,050	0,70	0,50	0,49
16	0,65	8,5	7,0	8,5	0,063	0,80	0,75	0,80
17	1,00	9,5	10,5	7,0	0,115	0,85	0,98	0,69
18	1,10	10,0	12,3	17,0	1,030	1,10	1,19	1,63
19	0,75	11,0	12,9	15,0	0,072	1,13	1,20	1,51
20	2,20	21,0	19,0	22,0	0,190	1,90	1,25	2,25
21	2,40	27,0	18,0	21,5	0,220	2,25	1,80	2,10
22	2,45	29,0	17,0	25,0	0,240	2,40	1,75	2,43

Перечень вопросов для промежуточной аттестации
(экзамен)

1. Понятие о гидросфере. Науки о природных водах.
2. Гидрология и ее подразделения.
3. Общая гидрология, ее предмет, задачи и связь с другими науками.
4. Водные объекты.
5. Гидрологический режим и гидрологические процессы.
6. Характеристика водного, теплового, ледового режима.
7. Характеристика режима наносов, режим метрических характеристик и др.
8. Гидрологическое состояние водного объекта. Изменение гидрологических характеристик в пространстве и во времени.
9. Использование природных вод. Водные ресурсы: мировые и Российской Федерации.
10. Водопотребление в РФ. Структура использования воды отраслями экономики. Структура использования воды отраслями промышленности.
11. Изменение состава природных вод в результате антропогенного воздействия.
12. Состав и свойства природных вод. Минеральный состав, органический состав и т.п.
13. Физические свойства природной воды.
14. Химические показатели воды.
15. Органолептические показатели природных вод.
16. Классификация природных вод: по степени минерализации, по содержанию преобладающего иона.
17. Классификация природных вод: по соотношению между содержанием ионов; по фазово-дисперсному состоянию примесей.
18. Физические основы гидрологических процессов. Водный баланс. Баланс содержащихся в воде веществ.
19. Физические основы гидрологических процессов. Тепловой баланс.
20. Физические основы гидрологических процессов. Уравнение движения водного потока.
21. Основные закономерности движения природных вод. Классификация видов движения воды.
22. Круговорот воды в природе.
23. Круговорот содержащихся в воде веществ: солей, наносов, газов.

24. Распределение суши и воды на земном шаре. Количество воды на Земле.
25. Гидрология ледников. Типы ледников.
26. Питание и абляция ледников, баланс льда и воды в ледниках.
27. Режим и движение ледников. Роль ледников в питании и режиме рек.
28. Гидрология подземных вод. Классификация подземных вод по происхождению.
29. Классификации подземных вод. Типы подземных вод по характеру залегания.
30. Движение подземных вод. Водный баланс и режим подземных вод.
31. Взаимодействие поверхностных и подземных вод.
32. Гидрология рек. Реки и их распространение на земном шаре.
33. Типы рек. Классификации.
34. Морфология реки и ее бассейна. Водосбор и бассейн реки.
35. Морфометрические характеристики бассейна реки. Река и речная сеть (система).
36. Виды питания рек. Классификация рек по видам питания.
37. Уравнение водного баланса бассейна реки.
38. Влияние на речной сток хозяйственной деятельности человека.
39. Гидрология озер. Озера и их распространенность на земном шаре.
40. Типы озер.
41. Морфология и морфометрия озер.
42. Водный баланс озер.
43. Гидрология водохранилищ. Назначение водохранилищ и их размещение на земном шаре.
44. Типы водохранилищ. Классификации.
45. Основные характеристики водохранилищ.
46. Влияние водохранилищ на речной сток и окружающую природную среду.
47. Гидрология болот.
48. Происхождение болот и их распространение на земном шаре.
49. Типы болот.
50. Строение, морфология и гидрография торфяных болот.
51. Водный баланс и гидрологический режим болот.
52. Влияние болот и их осушения на речной сток. Практическое значение болот.
53. Гидрология океанов и морей. Мировой океан и его части. Классификация морей.
54. Строение и рельеф дна Мирового океана.
55. Водный баланс Мирового океана.
56. Солевой состав и соленость вод океана.
57. Морские льды.
58. Волнение. Приливы. Морские течения.
59. Сточные воды. Классификация сточных вод.
60. Принципы и методы очистки сточных вод.
61. Основное законодательство в области охраны водных объектов.Водный кодекс РФ: структура, основные статьи. Основные принципы водоохранного законодательства.
62. Право пользования. Договор и решение о водопользовании.
63. Водопользование. Виды водопользования.
64. Основы нормирования. Условие нормирования. Норматив допустимого сброса.
65. Водоохранные зоны, защитные полосы.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ. ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Учебная дисциплина формирует компетенции в соответствии с таблицей П2.2, процедура оценивания представлена в таблице П2.3 и реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложение 1 ОПОП). Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения (таблица П2.2).

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине Таблица П2.3

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений, обучающихся
1	Конспект по самостоятельно изученному материалу	Систематически дистанционно	Экспертный	Зачет / незачет	учет успеваемости в СДО «Прометей», рабочая книжка преподавателя
2	Отчет по практическим занятиям (п	Систематически дистанционно	Экспертный	По пятибалльной шкале	учет успеваемости в СДО «Прометей», рабочая книжка преподавателя
3	Экзамен	Во время сессии дистанционно	Экспертный	По пятибалльной шкале	учет успеваемости в СДО «Прометей», рабочая книжка преподавателя

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний:

- экзамен, отчет по практическим занятиям оцениваются по пятибалльной системе (оценка) – 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно»;
- конспект по самостоятельно изученному материалу - «зачет / незачет».

Шкала оценивания

«Зачет» выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на **65 % и более** оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и

последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Отлично» выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций **85 % и более** (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично» при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций.

«Хорошо» выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на **75 % и более** (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций.

«Удовлетворительно» выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций **65 % и более** (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично». Выставляется, когда обучающийся показывает знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» «Незачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем **65 %** (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично». Выставляется в том случае, если при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.