

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.02.01  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Экологическая экспертиза**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

направленность (профиль)

Рациональное природопользование, рециклинг и утилизация отходов

Форма обучения: заочная

Год набора: 2021

Общая трудоемкость: 5 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Курс	5	Итого
Форма контроля	Зачет	
Вид занятий		
Лекции	4	<b>4</b>
Лабораторные	8	<b>8</b>
Практические	8	<b>8</b>
Промежуточная аттестация	0.25	<b>0.25</b>
Контактная работа	20.3	<b>20.3</b>
Самостоятельная работа	156	<b>156</b>
Контроль	3.75	<b>3.75</b>
<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>180</b>

Рабочую программу составил(и):

Доцент, ученое звание отсутствует, канд. хим. наук, Беспалова К.В.

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☒

Отсутствует

☐

Рецензент

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

---

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2026г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Химическая технология и ресурсосбережение»

---

(протокол заседания № 1 от «07» сентября 2020 г.)

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков работы в процессе проектирования и проведения экологических экспертиз для экологического обоснования хозяйственной деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина относится к Блоку 1. Дисциплины (модули), вариативная часть, дисциплина по выбору.

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина – «Проблемы устойчивого развития», «Общая и неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Физико-химические процессы в биосфере»

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – итоговая аттестация, выполнение выпускной квалификационной работы.

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-1. Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду	ПК-1.3. Разрабатывает и реализует мероприятия по реконструкции и модернизации производственных мощностей с позиций энерго- и ресурсосбережения и минимизации воздействия на окружающую среду	Знать: -основные задачи и принципы проведения экологической экспертизы; -экологические требования, учитываемые при проведении экспертизы; -нормативно-правовую базу государственной и общественной экологических экспертиз.
		Уметь: -анализировать проекты намечаемой хозяйственной и иной деятельности, реализация которых может оказать воздействие на состояние окружающей среды; -использовать качественные и количественные показатели для оценки антропогенного воздействия на окружающую природную среду.
		Владеть: -методикой и процедурой оценки воздействия на окружающую среду при проведении экологической

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		экспертизы.
	ПК-1.4. Использовать в профессиональной деятельности методы управления технологическими процессами органического синтеза и способы рекуперации и утилизации отходов производств органического синтеза	<p>Знать:</p> <p>-принципы выбора и аналитические возможности использования современных методик и методов в проведении экологического контроля и оценки техногенного риска</p> <p>Уметь:</p> <p>-вести математическую обработку и анализировать получаемые результаты анализа и оценки надёжности и техногенного риска</p> <p>Владеть:</p> <p>-формами и методами осуществления корректной интерпретации полученных данных</p>
ПК-2. Способен использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред	ПК-2.2. Имеет практический опыт применения прикладных программ для расчета технических параметров энерго- и ресурсосберегающих процессов и проведения мониторинга природных сред	<p>Знать:</p> <p>-перечень основных положений, которые должны быть отражены в заключении по экологической экспертизе.</p> <p>Уметь:</p> <p>-систематизировать и анализировать информацию о состоянии экосистем и природных сред, о причинах наблюдаемых изменений и допустимости нагрузок на среду в целом.</p> <p>Владеть:</p> <p>-методами, приемами практической работы с нормативной документацией.</p>

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Курс	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1 Системные закономерности в химической технологии	Лек 1	Международные конвенции и соглашения в области охраны окружающей среды. Экологическое законодательство Российской Федерации. Нормативная база в области проектирования народнохозяйственных объектов.	5	2	-	-	
	Лаб 1	Титриметрическое определение кальция в природных водах	5	4	-	-	Отчет по лабораторной работе
	Пр№ 1	Расчет показателей качества для оценки природных вод	5	4	-	-	Отчет по практическому занятию № 1 в электронном виде
Модуль 2 Экологическая экспертиза	Лек 2	Экологическая экспертиза и её виды. Цели и задачи. Принципы проведения. Государственная и общественная экспертизы	5	2	-	-	
	Лаб 2	Определение содержания хлоридов в природной воде	5	4			Отчет по лабораторной работе

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Курс	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр 2	Измерение концентрации пыли в газоходе	5	4	-	-	Отчет по практическому занятию № 2 в электронном виде
	Ср	Международный и Российский опыт в экологической оценке проектов	5	20	-	-	
	Ср	Методика и процедура оценки воздействия на окружающую среду	5	40	-	-	
	Ср	Регламент проведения государственной экологической экспертизы. Требования к экспертам. Заключение экспертизы	5	20	-	-	
	Ср	Изучение теоретического материала. Подготовка презентации и реферата	5	76	-	-	Реферат и презентация по самостоятельной работе
	ПА		5	0.35	-	-	Промежуточный тест
<b>Итого:</b>				<b>180</b>	<b>-</b>		

## **5. Образовательные технологии**

При реализации учебного курса дисциплины используется технология традиционного обучения, включающая лекции, практические работы и лабораторные работы, которые предполагают последовательное изложение материала преподавателем. Лекция с элементами дискуссии. Практическое занятие с решением задач, обсуждение результатов деятельности, лабораторные работы.

## **6. Методические указания по освоению дисциплины**

При освоении темы необходимо:

- изучить учебный материал по дисциплине «Экологическая экспертиза», используя лекционный материал и материал библиотечного фонда по данной тематике;

Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы:

1. Изучение теоретического материала по изучаемой теме, изложенного в учебно-методическом пособии.

2. Самостоятельное прочтение, просмотр, Интернет-ресурсы, повторение учебного материала.

3. Подготовка сообщений, докладов, выступлений на семинарских и практических занятиях, подбор литературы по дисциплинарным проблемам.

4. Практические занятия включают в себя решение прикладных, расчетных и ситуационных задач, обсуждение результатов деятельности.

5. Подготовка отчетов по практическим занятиям:

5.1. Предоставление отчета в электронном виде с названием файла, например Эртб-1601\_ПР1\_Иванов И.И. в соответствии с вариантом и требованиями к содержанию отчета.

7.2. При сдаче отчета студент должен ответить на вопросы преподавателя по теме практической работе в устной форме, используя отчет по практической работе.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
8	ПК-1.3, 1.4	Отчеты по практическим занятиям № 1,2 в электронном виде. Отчет по лабораторной работе № 1,2
8	ПК-2.2	Отчеты по практическим занятиям № 1,2 в электронном виде. Реферат и презентация по самостоятельной работе № 1. Отчет по лабораторной работе № 1,2

### 7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

#### 7.2.1 Отчет по практическому занятию

(наименование оценочного средства)

#### Типовой пример задания

#### Практическая работа № 1. Расчет показателей для оценки качества природных вод.

##### Цель работы:

Определение интегральных показателей качества воды: общесанитарного (ИКВ) и гидрохимического (ИЗВ); определение экологического состояния водоема с помощью интегрального индекса экологического состояния.

Определение общесанитарного индекса качества воды.

В соответствии ГОСТ 27065-86 «Качество вод. Термины и определения» для характеристики воды используется комплексный показатель индекс качества воды (ИКВ). Общесанитарный индекс качества воды является наиболее разработанным, строится на основании экспертных процедур и рассчитывается по формуле при условии  $\sum_{i=1}^p \gamma_i = 1$  (1):

$$ИКВ = \sum \gamma_i \times \omega_i$$

где  $\gamma_i$  – вес показателя, входящего в общесанитарный ИКВ;  $\omega_i$  – баллы (от 1 до 5), присваиваемые каждому показателю, входящему в общесанитарный ИКВ;  $p$  – показатели, входящие в общесанитарный ИКВ. Для его определения сначала проводится анализ проб воды, в котором устанавливаются величины показателей, затем проводится их балльная оценка с помощью таблицы 1, после чего определяется величина ИКВ по формуле (1).

Таблица 1- Показатели для определения общесанитарного ИКВ

Показатели	Вес $\gamma_i$	Балл $\omega_i$				
		5	4	3	2	1
1	2	3	4	5	6	7
Коли-индекс	0,18	$0 - 10^2$	$10^1 - 10^3$	$10^3 - 10^5$	$10^5 - 10^7$	$> 10^7$



Запах, баллы	0,13	0	1 – 2	3	4	5
БПК <sub>5</sub> , мг О <sub>2</sub> /л	0,12	< 1	1,0 – 2,0	2,1 – 4,0	4,1 – 10,0	> 10
рН	0,10	6,5 - 8,0	6,0 -6,5 8,0 -8,5	5,0 -6,0 8,5 -9,5	4,0 -5,0 9,5 -10	<4,0 >10
Растворенный кислород, мг О <sub>2</sub> /л	0,09	> 8	8 – 6	6 – 4	4 – 2	< 2
Цветность, град	0,09	<20	21 – 30	31 – 40	41 – 50	>50
Хлориды, мг/л	0,07	< 200	200 – 350	351 – 500	501 – 700	> 700
Сульфаты, мг/л	0,06	< 250	250 – 500	501 – 700	701 – 1000	> 1000
Взвешенные вещества, мг/л	0,08	< 10	10 – 20	21 – 50	51 – 100	> 100
Общая минерализация, мг/л	0,08	< 500	500 – 103	1001 – 1500	1501 – 2000	> 2000

Качественное состояние воды водных объектов в зависимости от величины ИКВ определяют по таблице 2.

Таблица 2 - Классификация качества воды водоемов в зависимости от общесанитарного ИКВ

Качественное состояние воды	Значения ИКВ	Класс качества воды
1	2	3
Очень чистые	5,0	1
Чистые	4,1...4,9	2
Умеренно -загрязненные	2,6...4,0	3
Загрязненные	1,6...2,5	4
Грязные	≤ 1,5	5

**Определение гидрохимического индекса загрязнения воды ИЗВ.** Особенность гидрохимических показателей состоит в том, что они связаны с наличием в воде химических веществ, обычно растворенных. Они, как правило, не могут быть определены с помощью органов чувств. Поэтому нужны методы, позволяющие выявить наличие тех или иных химических веществ в воде и определить их содержание (концентрацию). Для этих целей можно использовать *гидрохимический индекс загрязнения воды (ИЗВ)*, установленный для водоемов хозяйственно-бытового и питьевого водопользования. Он является аддитивным показателем и представляет собой среднюю долю превышения ПДК по строго лимитированному числу индивидуальных ингредиентов и вычисляется по формуле (2):

$$ИЗВ = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{c_i}{ПДК_i} \quad (2)$$

где  $n$  – число показателей, используемых для расчета индекса;  $C_i$  – концентрация химического вещества в воде, мг/л;  $ПДК_i$  – предельно допустимая концентрация вещества в воде, мг/л.

При определении ИЗВ для водных объектов питьевого и хозяйственно- бытового видов водопользования расчет ведут по величине  $ПДК_b$  для шести компонентов, имеющих наибольшую кратность превышения ( $C/ПДК_b$ ), т.е.  $n = 6$ . В число шести основных, так называемых «лимитируемых» показателей, входят в обязательном порядке концентрация растворенного кислорода и значение  $БПК_5$ . Расчет по  $БПК_5$  и растворенному кислороду проводится на основе специальных норм, которые применяются в зависимости от значений биохимического потребления кислорода или содержания растворенного кислорода в воде (приведены в табл.3)

Таблица 3 - Нормы содержания по  $БПК_5$  и растворенному кислороду

Нормы по БПК <sub>5</sub> *					
норма 1		норма 2		норма 3	
более 15 мг О <sub>2</sub> /л		3-15 мг О <sub>2</sub> /л		не более 3 мг О <sub>2</sub> /л	
Нормы содержания растворенного кислорода*, мг/л					
норма 6	норма 12	норма 20	норма 30	норма 40	норма 50
более 6	5-4	6-5	4-3	3-2	2-1

Примечание\*. При расчете нормированной величины значение  $БПК$  делится на соответствующую норму. При расчете нормированной величины норма делится на содержание кислорода. Полученное расчетное значение ИЗВ соотносят к одному из 7 классов качества вода в зависимости от величины ИЗВ (табл.4)

Таблица 4 - Классификация качества воды водоемов в зависимости от ИЗВ

Качественное состояние воды	Класс качества воды	Значения ИЗВ
Очень чистые	1	$< 0,2$
Чистые	2	$0,2 - < 1,0$
Умеренно загрязненные	3	$1,0 - < 2,0$
Загрязненные	4	$2,0 - 4,0$
Грязные	5	$4,0 - < 6,0$
Очень грязные	6	$6,0 - < 10,0$
Чрезвычайно грязные	7	$\geq 10,0$

Грязные и чрезвычайно грязные воды (воды 6 и 7 классов) представляют собой по существу стоки промышленных предприятий. Высокая концентрация загрязняющих веществ в таких водах полностью подавляет самоочищающую способность рек и водоемов.

#### Определение интегрального индекса экологического состояния

Качество среды обитания человека, в том числе окружающей природной среды, оценивается системой совокупных требований: санитарно- гигиенических, рыбохозяйственных и общеэкологических. Показателем, с помощью которого можно оценить экологическое состояние природных вод, является интегральный индекс экологического состояния (ИИЭС), учитывающий наибольшее количество аспектов

экологического состояния водоемов. Взаимодействие различных критериев оценки качества вод должно основываться на приоритете требований того водопользования, чьи критерии жестче. Например, если водный объект одновременно используется для питьевого и рыбохозяйственного назначения – требования к оценке качества вод могут ужесточаться (рыбохозяйственные и экологические).

Интегральный индекс экологического состояния (ИИЭС), вычисляемый по формуле:

$$\text{ИИЭС} = \frac{1}{n_b} \sum_{i=1}^{n_b} b_i \quad (3)$$

где  $n_b$  – количество показателей, используемых для расчета индекса;  $b_i$  – баллы (1 - 4), присвоенные каждому показателю в соответствии с табл. 5.

По табл. 5 и 6 можно провести балльную оценку для определения индекса ИИЭС и классификацию водных объектов по ИИЭС.

Таблица 5 - Балльная оценка показателей для определения ИИЭС водоемов

№	Показатель	Балл (b)			
		1	2	3	4
1.	ПДК <sub>в</sub> , мг/л	< 0,01	0,01...0,1	0,11...1	> 1
2.	Класс опасности в-ва	1	2	3	4
3.	ИКВ, баллы	< 1,6	1,6...2,5	2,6...4	> 4
4.	ИЗВ, баллы	> 4,0	2,1...4,0	1,0...2,0	< 1

Таблица 6 - Классификация водных объектов в зависимости от значения ИИЭС

Класс кач-ва объекта	Уровни нарушения	Экологическое состояние	Величина ИИЭС
I	Б	Экологическое бедствие	$\leq 1,69$
II	К	Экологический кризис	1,70...2,39
III	Р	Напряженная экологическая ситуация	2,40...2,99
IV	Н	Относительное экологическое благополучие	$\geq 3,0$

Экологическая обстановка может классифицироваться по возрастанию степени экологического неблагополучия следующим образом: относительно удовлетворительная; напряженная; кризисная (или зона чрезвычайной экологической ситуации); катастрофическая (или зона экологического бедствия).

Граница между III-м и IV-м классами (табл. 6) соответствует *допустимой экологической нагрузке* (ДЭН), под которой понимают антропогенную нагрузку, которая не меняет качества окружающей природной среды или меняет ее в допустимых пределах, обеспечивая сохранение или повышение продуктивности сообщества (его структурно-функциональной целостности). Имеет характер перспективного норматива,

который может быть достигнут к определенному сроку, т.е. через заранее обусловленное время перейти в категорию текущих нормативов.

Граница между II-м и III-м классами соответствует предельно допустимой экологической нагрузке (ПДЭН) – максимальной интенсивности комплексного и комбинированного воздействия всей совокупности антропогенных факторов на сообщество, не приводящей к выходу экосистемы за пределы экологического резерва. Имеет характер текущего норматива, допустимого для оценки воздействия на сообщество в данном регионе в течение заранее оговоренного времени. Соответствует напряженной экологической обстановке.

Граница между I-м и II-м классами соответствует критической экологической нагрузке, т.е. интенсивности антропогенных факторов в окружающей среде, вызывающих статистически достоверные изменения в показателях структурно-функциональной организации популяции или сообщества, выходящие за пределы адаптационных возможностей биосистемы исторически сформировавшейся в конкретных изменяющихся условиях окружающей среды.

Катастрофической экологической обстановке (экологическому бедствию) соответствует антропогенная нагрузка, вызывающая устойчивое, необратимое отрицательное воздействие на природные популяции, сопровождающиеся их гибелью. Полученные данные (ИИЭС) являются основой для принятия решения в области природоохранной деятельности и выработки первоочередных мер по ликвидации экологического неблагополучия.

#### Порядок выполнения работы

1. Определить общесанитарный индекс качества воды (ИКВ) в следующей последовательности: определить баллы, присваиваемые каждому показателю, входящему в ИКВ, используя данные таблиц 1 и 2; рассчитать показатель по формуле (1) и представить результаты расчетов в виде таблицы 7; проанализировать, какой из показателей дает наибольший вклад в ИКВ и каким способом можно его снизить.

2. Определить индекс загрязнения воды (ИЗВ) с учетом БПК<sub>5</sub> и О<sub>2</sub>. Для этого:

1. рассчитать кратность превышения (С/ПДК<sub>в</sub>) для указанных веществ, используя данные таблиц приложения;

2. Выбрать шесть компонентов, имеющих наибольшую кратность превышения и рассчитать ИЗВ для выбранных компонентов по формуле (2);

3. Результаты расчетов представить в виде таблицы 8.

Таблица 7 - Определение общесанитарного индекса качества воды

Показатели	Вес ( $\gamma$ )	Величина показателя	Балл ( $\omega$ )	$\gamma \cdot \omega$
Коли-индекс	0,18			
Запах, баллы	0,13			
БПК <sub>5</sub> , мг О <sub>2</sub> /л	0,12			
рН	0,10			
Растворенный кислород, мг О <sub>2</sub> /л	0,09			
Цветность, град	0,09			

Взвешенные вещества, мг/л	0,08			
Общая минерализация, мг/л	0,08			
Хлориды, мг/л	0,07			
Сульфаты, мг/л	0,06			
-				ИКВ

Таблица 8 - Индекс загрязнения воды

Загрязняющие вещества	Концентрация С, мг/л	ПДК <sub>в</sub> , мг/л	С/ПДК <sub>в</sub>	Участвуют в Расчете ИЗВ
				ИЗВ

По результатам анализа таблицы 8 определить качественное состояние воды, предложить меры по улучшению качества воды (предложить методы очистки от компонентов, вносящих основной вклад в загрязнение водоема).

Определить интегральный индекс экологического состояния (ИИЭС):

- провести балльную оценку величин ПДК<sub>в</sub> и класса опасности токсичных веществ, используя данные таблиц 8 и 5. Рассчитать среднеарифметические значения баллов. Результаты оформить в виде таблицы 9. Средние значения баллов внести в таблицу 10.

- провести балльную оценку рассчитанных ранее ИКВ и ИЗВ с помощью табл. 5. Результаты внести в таблицу 9.

- рассчитать интегральный индекс экологического состояния (ИИЭС) по формуле (3).

- сделать вывод об экологическом состоянии водоема (табл. 6) при многоцелевом использовании.

Таблица 9 - Балльная оценка ПДК<sub>в</sub> и класса опасности веществ

Загрязняющие вещества	ПДК <sub>в</sub> , мг/л	Баллы (b)	Класс опасности	Баллы (b)
-		Ср.	-	Ср.

Таблица 10 - Интегральный индекс экологического состояния

Показатели	Величина показателя	Баллы (b)
------------	---------------------	-----------

ПДК <sub>в</sub> , мг/л	-	
Класс опасности	-	
ИКВ, баллы		
ИЗВ, баллы		
-		ИИЭС

#### Задание к работе

Река N используется на разных участках реки для питьевых и хозяйственно бытовых целей. Загрязнение воды может быть от различных промышленного и бытового источников. Необходимо определить экологическое состояние водоема для указанных видов водопользования, а также предложить способы решения возникающих проблем.

В табл. 11 приведены значения показателей для определения величины ИКВ. В табл. 12 и 13 приведены данные химического анализа воды по содержанию в ней токсичных веществ и справочные данные для определения величины ИЗВ.

Таблица 11 - Данные для расчета общесанитарного ИКВ

№ варианта	Показатели									
	Коли-индекс	Запах, баллы	БПК <sub>5</sub> , мг О <sub>2</sub> /л	рН	Растворенный кислород, мг/л	Цветность, град	Взвешенные вещества, мг/л	Общая минерализация, мг/л	Хлориды, мг/л	Сульфаты, мг/л
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	10 <sup>8</sup>	1,5	6	7	7,2	25	5	2100	600	400
2	100	2,0	7	5	6,7	35	30	2300	500	800
3	500	4	10	9	8,3	25	25	2900	700	600
4	10 <sup>5</sup>	3	11	8	6,6	45	65	1200	400	300
5	10	3	14	11	5,2	25	45	2300	800	800
6	10 <sup>4</sup>	2	13	7	4,6	25	100	1800	700	600
7	10 <sup>6</sup>	5	3	6	9,8	35	65	2400	500	1000
8	100	2	12	8	9,8	25	85	2000	400	1200
9	100	0	1,5	4	3,4	35	85	2200	400	1200
10	100	2	10	7	7,8	25	100	1200	700	1000
11	1	2	6	2	7,6	35	105	600	300	100

12	10 <sup>5</sup>	3	8	7	9,1	35	110	900	250	200
13	10 <sup>8</sup>	4	10	8	1,8	45	115	800	200	300
14	90	5	12	9	3,6	45	3	700	150	400
15	1	1,5	14	10	5,4	45	7	900	100	500
16	10 <sup>5</sup>	4	10	5	9,5	35	110	1600	300	600
17	10 <sup>7</sup>	5	8	8	9,4	25	15	1700	650	500
18	400	3	11	7	7,5	35	65	200	450	600
19	900	2	12	10	3,5	25	35	3000	750	700
20	100	5	10	8	8,2	25	45	2000	500	1000
21	10	4	4	12	7,1	25	55	2500	550	900
22	10 <sup>4</sup>	3	5	8	6,7	25	75	1800	550	450
23	10 <sup>6</sup>	1,5	2	5	1,5	35	75	2300	450	1100
24	10	1	5	5	3,5	25	85	2000	480	1200
25	10	1	0,5	3	5,5	35	95	2100	350	1300

Таблица 12 -Результаты химического анализа воды по содержанию в ней катионов и анионов загрязняющих веществ

№ вар-та	Концентрация С, мг/л								
	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Cr <sup>6+</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Hg <sup>2+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	Ni <sup>2+</sup>	Cd <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2,5	0,13	80,0	0,1	0,001	0,05	0,35	0,005	0,2
2	3,03	0,12	71,0	0,2	0,0005	0,07	0,16	0,007	0,1
3	2,02	0,11	60,5	0,1	0,001	0,20	0,25	0,005	1,0
4	3,30	0,11	62,0	0,5	0,001	0,05	0,34	0,002	0,05
5	4,00	0,10	48,2	0,1	0,0005	0,05	0,33	0,002	0,5
6	3,21	0,12	25,1	0,2	0,0020	0,07	0,08	0,005	7,0
7	3,5	0,11	38,1	0,3	0,003	0,05	0,34	0,002	0,8
8	4,2	0,10	50,5	0,1	0,003	0,03	0,37	0,003	2,0
9	3,01	0,30	52,0	2,0	0,001	0,50	0,03	0,005	0,5
10	2,2	0,22	64,1	0,1	0,0005	0,05	0,05	0,002	0,5
11	1,75	0,05	80,0	0,6	0,001	0,30	0,31	0,05	1,5
12	2,05	0,10	71,0	0,2	0,002	0,05	0,25	0,03	1,0
13	1,85	0,05	60,5	0,15	0,001	0,10	0,10	0,07	0,5

14	1,77	0,02	50,5	0,3	0,001	0,03	0,48	0,02	1,0
15	1,28	0,03	62,0	1,6	0,001	0,25	0,36	0,03	0,5
16	3,80	0,06	48,2	0,1	0,001	0,07	0,22	0,005	0,2
17	2,70	0,08	25,1	0,2	0,0005	0,03	0,80	0,009	0,1
18	3,20	0,10	50,5	0,1	0,001	0,50	0,50	0,005	1,0
19	4,5	0,12	52,0	2,0	0,0015	0,05	0,31	0,002	2,0
20	4,02	0,15	64,1	0,1	0,001	0,30	0,25	0,002	0,05
21	3,40	0,25	80,0	0,25	0,0005	0,05	0,10	0,002	0,5
22	3,40	0,08	71,0	0,30	0,0020	0,10	0,48	0,005	7,0
23	3,02	0,10	60,5	0,05	0,003	0,03	0,36	0,003	2,0
24	2,70	0,12	50,5	0,04	0,001	0,25	0,39	0,005	0,5
25	2,90	0,18	62,0	0,08	0,0005	0,10	0,10	0,007	2,2

В отчете представить задание, заполненные таблицы 7-10 и выводы по каждому пункту.

#### Контрольные вопросы

- Что такое качество воды?
- Какие виды водопользования Вы знаете? Приведите классификацию.
- Какими группами показателей характеризуется качество воды водоемов?
- Как можно использовать воду и водоемы в зависимости от их качества?

#### Критерии оценки:

оценка «зачтено» ставится студенту, если отчет по практическому занятию включает более 50% от требуемого объема и выполнен в соответствии с требованиями указанными в учебно-методическом пособии;

оценка «не зачтено» ставится студенту, если отчет практическому занятию включает менее 50% от требуемого объема.

#### Темы письменных работ

№ п/п	Тема
1.	Система экологической экспертизы предприятий, продукции, услуг в РФ.
2.	Зарубежная практика экологической экспертизы.
3.	Экологический менеджмент в РФ.
4.	Функции Росприроднадзора.
5.	Цель проведения мониторинга объектов негативного воздействия на окружающую среду.
6.	Экологические движения, организации, объединения.
7.	Экологическое обоснование водопользования.
8.	История развития экологической экспертизы в России.
9.	Основные положения Конвенции об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте.
10.	Стратегическая экологическая оценка.
11.	Экологическое нормирование и стандартизация.



12.	Здоровье населения как интегральный показатель качества окружающей среды.
13.	Система обращения с отходами в РФ.
14.	Экспертная оценка состояния атмосферного воздуха с использованием фактических концентраций загрязняющих веществ и их сравнения с ПДК (максимальной разовой, среднесуточной и среднегодовой). Биоиндикационные критерии экспертной оценки состояния атмосферного воздуха.
15.	Экспертиза ПБ зданий и сооружений на ОПО (опасных промышленных объектах).
16.	Экспертизы декларации ПБ.
17.	Российский опыт экологической экспертизы.
18.	Зарубежный опыт экологической экспертизы.
19.	Электронная отчетность в области охраны окружающей среды.
20.	Расчет платы за негативное воздействие на окружающую среду.
21.	Экологический мониторинг и контроль.
22.	Антропогенное воздействие на природу на разных этапах развития человеческого общества.
23.	Экологическая служба города: понятие, функции.
24.	Экономическое стимулирование природоохранной деятельности.
25.	Подходы к нормированию отходов производства и потребления.
26.	Электронная отчетность в области охраны окружающей среды.

### **Краткое описание и регламент выполнения**

1. Подготовка рефератов и презентаций в качестве самостоятельной работы, которая должна соответствовать следующим требованиям:

2. Требования к содержанию и оформлению реферата:

Оформление реферата производится в следующем порядке:

- титульный лист;
- оглавление/содержание;
- введение (здесь обычно обосновывается актуальность выбранной темы, цель и содержание реферата, указывается объект / предмет / рассмотрения, приводится характеристика источников для написания работы и краткий обзор имеющейся по данной теме литературы. Актуальность предполагает оценку своевременности и социальной значимости выбранной темы, обзор литературы по теме отражает знакомство автора реферата с имеющимися источниками, умение их систематизировать, критически рассматривать, выделять существенное, определять главное);
- основная часть, разбитая на главы и параграфы (Содержание глав этой части должно точно соответствовать теме работы и полностью ее раскрывать. Эти главы должны показать умение исследователя сжато, логично и аргументировано излагать материал, обобщать, анализировать, делать логические выводы. Обычно решению каждой задачи как правило, посвящена одна глава работы. В работах, носящих, в основном, теоретический характер, анализируя литературу по теме исследования, изучая, описывая опыт наблюдаемых событий (явлений), автор обязательно высказывает свое мнение и отношение к затрагиваемым сторонам проблемы. Глава должна заканчиваться выводами или хотя бы констатацией итогов);
- заключительная часть/заключение (Предполагает последовательное, логически стройное изложение обобщенных выводов по рассматриваемой теме);
- список используемой литературы/список используемых источников (Одна из частей работы, отражающая самостоятельную творческую работу автора, позволяет судить о степени фундаментальности данного реферата. Сведения об источниках (библиографические ссылки) следует располагать в алфавитном порядке (включая все виды изданий, в том числе законы, стандарты, электронные, видео- и аудиоресурсы);

- приложения.
- Объем реферата – 15-20 страниц машинописного текста.
3. Презентация оформляется по одной из тем, полученной от преподавателя. Объем презентационного материала составляет не менее 12 слайдов.
4. Представление информации презентации должны соответствовать:
- Рекомендуются сжатый, информационный способ изложения материала.
  - Присутствие на слайде блоков с разнотипной информацией (текст, графики, диаграммы, таблицы, рисунки), дополняющей друг друга.
  - В текстовых блоках необходимо использовать короткие слова и предложения.
5. Оформление слайдов презентации должно соответствовать:
- Вся презентация должна быть выдержана в едином стиле, на базе одного шаблона.
  - Необходимо обеспечить унификацию структуры и формы представления учебного материала.
  - Следует избегать излишне пёстрых стилей — оформление слайда не должно отвлекать внимание слушателей от содержательной части доносимой информации.

#### **Критерии оценки:**

«зачтено» выставляется студенту, если работа включает 50 % и более от требуемого объема и выполнена в соответствии с требованиями указанными в учебно-методическом пособии.

«не зачтено» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

#### **7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации**

Курс 5

<b>№ п/п</b>	<b>Вопросы к зачету</b>
1.	Классификация объектов экологического проектирования.
2.	Производственный и общественный контроль в области охраны окружающей среды.
3.	Порядок проведения государственной экологической экспертизы.
4.	Конституционные основы ЭЭ. Источники права ЭЭ.
5.	Права и обязанности заказчиков документации, подлежащей ЭЭ.
6.	Экологическое обоснование хозяйственной и иной деятельности.
7.	Общественная экологическая экспертиза.
8.	Экспертная комиссия ГЭЭ, порядок ее работы.
9.	Права и обязанности экспертов ОЭЭ.
10.	Нормирование в области охраны окружающей среды.
11.	Руководитель экспертной комиссии ГЭЭ, его права и обязанности.
12.	Нормативные документы в области охраны окружающей среды.
13.	Экологические требования к проектам рекультивации земель.
14.	Экологическое обоснование проектной документации.
15.	Зоны экологического бедствия, зоны чрезвычайных ситуаций.
16.	Природные объекты, находящиеся под особой охраной.
17.	Государственный экологический мониторинг (государственный мониторинг окружающей среды).

18.	Государственный экологический надзор.
19.	Общие положения Федерального закона "Об экологической экспертизе" № 174-ФЗ от 23.11.95 г.
20.	Современное состояние нормативно-правового обеспечения экологической экспертизы в Российской Федерации.
21.	Особенности хозяйственного использования диких животных
22.	Виды нарушений законодательства РФ об ЭЭ
23.	Охрана ландшафтов при проектировании населенных пунктов.
24.	Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.
25.	Основные положения № 96-ФЗ "Об охране атмосферного воздуха".
26.	Законодательство об экологической экспертизе, международные договоры, Конституция РФ. Закон об охране окружающей среды, Закон об экологической экспертизе и другие нормативные акты.
27.	Объекты ЭЭ федерального уровня и уровня субъектов РФ.
28.	Экологические требования в схемах размещения отраслей хозяйства.
29.	Основания проведения государственной экологической экспертизы.
30.	Виды и типы экологической экспертизы.
31.	Государственная экспертиза, ее цели, назначение, процедура. Органы ГЭ, порядок ее проведения, сводное заключение по результатам проведения ГЭ.
32.	Экспертная комиссия и руководитель экспертной комиссии ГЭЭ.
33.	Предмет, цели и задачи ЭЭ. Назначение ЭЭ, ее принципы, содержание и функции, критерии оценки.
34.	Ответственность за нарушение законодательства Российской Федерации в области охраны атмосферного воздуха.
35.	Основные положения N 416-ФЗ "О водоснабжении и водоотведении".
36.	Особенности общественной экологической экспертизы (ОЭЭ). Экспертная комиссия ЭЭ.
37.	Экологический аудит в России
38.	Экологическая безопасность и особенности управления естественными и социоприродными экосистемами. (Глобальный, региональный и локальный уровни управления).
39.	Государственный экологический мониторинг (государственный мониторинг окружающей среды).
40.	Понятие экологического аудита.
41.	Система нормирования экологических требований. Нормативы.
42.	Организация, планирование и методика экологического аудита предприятия.
43.	ГЭЭ объектов регионального уровня.
44.	Международный опыт в области экологической оценки проектов.
45.	Система безопасности в экологической сфере и способы контроля ее экологического состояния.
46.	Государственный экологический контроль.
47.	Отчетности предприятия по природным ресурсам и охране окружающей среды.
48.	Национальные проекты экспертиз.
48.	История развития экологической экспертизы в России.
50.	Зарубежная практика экологической экспертизы.

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

Курс	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
5	Зачет	«зачтено»	Ответ на теоретический материал по одному из двух теоретических вопросов полный, ответы на дополнительные вопросы по теоретическому материалу должны быть близкими к теории.
		«не зачтено»	Не отвечает ни на один из теоретических вопросов, не может ответить ни на один дополнительный вопрос.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Питулько В. М.	Основы экологической экспертизы	учебник	2018	ЭБС "Znanium"
2	Ясовеев М. Г.	Экологический мониторинг и экологическая экспертиза	учебник	2017	ЭБС "Znanium"
3	Дудник О. В.	Экологический мониторинг	учебное пособие	2019	ЭБС «Лань»

### 8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Вишняков Д.Я.	Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды	учебник	2015	ЭБС «Лань»
2	Ершов Г. Л.	Основы экологического мониторинга	учебное пособие	2016	ЭБС «Лань»

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

<https://doaj.org/> - ресурс, который обеспечивает доступ к полнотекстовым электронным журналам предназначен для поиска по названию статьи (журнала) или по теме. DOAJ ставит целью всестороннее освещение научной периодики, находящейся в открытом доступе и использующей определенные меры, гарантирующие достойное качество их содержания.

<http://www.enveurope.com> - статьи журнала Environmental Sciences Europe, посвященного защите окружающей среды.

<http://www.gjesm.net> - статьи журнала Global Journal of Environmental Science and Management, посвященного защите окружающей среды, промышленной экологии и управлению в этой области.

<http://www.sciencedomain.org/archives.php?iid=1160&id=16> - архив рецензируемого журнала American Chemical Science Journal, посвященного общим вопросам химии в следующих предметных областях: органическая химия, неорганическая химия, физическая химия, промышленная химия, химическая технология, аналитическая химия, медицинская химия, супрамолекулярная химия высокомолекулярных соединений и нанохимия и др. прикладных дисциплинах химической науки.

### 8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
2	Windows	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия, бессрочный
3	Office Standart	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия, бессрочный; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия, бессрочный

### 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Лаборатория «Процессы и аппараты защиты окружающей среды». Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (А-409)	Столы ученические моноблоки, столы, стулья, доска аудиторная (меловая), проектор, ноутбук, экран переносной, установка технологического комплекса, позволяющая снизить распространение аэродисперсной системы в пространстве., установка, позволяющая создать аэродинамическую тягу

№ п/п	<b>Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
2	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (А-415)	Столы ученические, стулья ученические, доска аудиторная (меловая), ПК, проектор, экран переносной, рабочий стол, письменный угловой стол, преподават. стол.
3	Помещение для самостоятельной работы. (Г-401)	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет