

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Геолого-географический факультет



«22» июня 2023 г.

**Фонд оценочных средств  
по дисциплине**

**ОБЩАЯ ЭКОЛОГИЯ**


Направление подготовки  
**05.03.04 Гидрометеорология**

Направленность (профиль) подготовки:  
**«Гидрология» «Метеорология»**

Фонд оценочных средств соответствует ОС НИ ТГУ по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, учебному плану направления подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, направленности (профиля) «Природопользование» и рабочей программе по данной дисциплине.

Полный фонд оценочных средств по дисциплине хранится на кафедре природопользования // опубликован в ЭИОС НИ ТГУ – электронном университете Moodle: <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=22204> третий семестр.

Разработчик ФОС:

доцент кафедры природопользования, канд. геогр. наук,  И. П. Вершинина

Экспертиза фонда оценочных средств проведена учебно-методической комиссией факультета, протокол № 7 от 22.06.2023 г.

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры гидрологии, протокол № 10 от 05 июня 2023 г.

Руководитель ОПОП  
«Гидрология»

Заведующий кафедрой гидрологии


Д. А. Вершинин

В. А. Земцов

## Формируемые компетенции

Целью освоения дисциплины является формирование компетенции:

ОПК-1 – Способен применять базовые знания в области математических и естественных наук при решении задач профессиональной деятельности.

Таблица 1 – Уровни освоения компетенций и критерии их оценивания

Компетенция	Результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания результатов обучения	
		Зачтено	Не зачтено
ОПК-1	ИОПК-1.4 – Решает стандартные профессиональные задачи на основе представлений о строении Земли, закономерностях ее развития, структуре и взаимосвязи земных оболочек и происходящих в них процессах	Свободно решает стандартные профессиональные задачи на основе представлений о строении Земли, закономерностях ее развития, структуре и взаимосвязи земных оболочек и происходящих в них процессах.	Не способен решать стандартные профессиональные задачи на основе представлений о строении Земли, закономерностях ее развития, структуре и взаимосвязи земных оболочек и происходящих в них процессах

Таблица 2 – Этапы формирования компетенции в курсе

№	Разделы дисциплины	Результаты Освоения дисциплины	Оценочные средства
<b>3 семестр</b>			
1	Тема 1. Введение. История развития экологии. Основные термины и понятия экологии. Связь экологии с другими науками.	ИОПК-1.4	Практическая работа № 1
2	Тема 2. Биосфера Земли. Особенности биосферы. Формирование и строение биосферы. Учение российского естествоиспытателя В. И. Вернадского о биосфере. Живое вещество. Круговороты веществ. Связь биосферы с другими оболочками Земли и космосом.	ИОПК-1.4	Практическая работа № 3
3	Тема 3. Экологические факторы. Абиотические и биотические факторы. Воздействие экологических факторов на организмы. Экологическая ниша.	ИОПК-1.4	Практическая работа № 3
4	Тема 4. Организация биосферной системы. Популяции. Биоценоз. Пищевые цепи. Экологические пирамиды. Экосистемы. Антропогенные экосистемы.	ИОПК-1.4	Коллоквиум № 1
5	Тема 5. Глобальные экологические проблемы. Источники экологических проблем. Краткая характеристика проблемы: демографической, продовольственной, урбанизации, энергетической, загрязнения атмосферы, морей и океанов.	ИОПК-1.4	Практическая работа № 1
6	Тема 6. Методы защиты окружающей среды от загрязнения. Принципы, цели и направления защиты окружающей среды. Охрана гидросферы. Охрана атмосферы. Охрана литосферы. Защита биосферы. Мониторинг состояния окружающей среды. Экологическая экспертиза.	ИОПК-1.4	Практическая работа № 2

7	Тема 7. Нормирование природной среды. Экологическое нормирование. Нормативы качества окружающей среды. Экологический риск. Анализ оценки рисков.	ИОПК-1.4	Практическая работа № 3
8	Тема 8. Экологическая культура. Цели и задачи экологического воспитания. Экологическое образование в России и за рубежом. Проблемы формирования экологического мировоззрения.	ИОПК-1.4	Практическая работа № 4
9	Тема 9. Экономический механизм охраны окружающей среды. Структура экономического механизма охраны окружающей среды и природопользования. Виды экономического ущерба, наносимого народному хозяйству загрязнением окружающей среды. Нормативные платы за природные ресурсы. Платы за выбросы и сбросы токсико-химических веществ. Экологические фонды. Экологическое страхование.	ИОПК-1.4	Практическая работа № 4
10	Тема 10. Основы экологического права. Международное сотрудничество в области окружающей среды. Предмет, источники и объекты экологического права. Понятия и формы экологического права. Система экологических правоотношений. Международное сотрудничество	ИОПК-1.4	Коллоквиум № 2

Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине(третий семестр)

### ИОПК-1.4

#### Практическая работа № 1

##### Пример задания

Выявить экологические проблемы локального, регионального и глобального уровня.

Цель работы – приобретение навыков работы с экологической информацией, умения составлять доклад-презентацию, отвечать на тематические вопросы о влиянии антропогенной деятельности на биосферу и окружающую среду.

Подготовить доклад-презентацию об основных экологических проблемах территории (по вариативному выбору студента)

Порядок выполнения практической работы

1. Ознакомиться с предлагаемым теоретическим материалом.
2. Получить у преподавателя задание для проведения исследования и основной список информационных источников. Дополнительные материалы собрать самостоятельно.
3. Подготовить доклад.
4. Оформить презентацию.
5. Представить доклад в устной форме на занятии, ответить на вопросы слушателей.
6. Участвовать в мини-конкурсе работ.

#### Практическая работа № 2

##### Пример задания

Оценка влияния стационарного источника загрязнения атмосферного воздуха на селитебную территорию.

Цель работы – рассчитать по вариантам опасное расстояние  $R_m$  (м) влияния загрязняющих веществ от выброса стационарного источника.

Дано: Нский населённый пункт.

Выбрасываемое загрязняющее вещество от одиночного стационарного источника – азотная кислота ( $\text{HNO}_3$ ).

$C_m$  – максимальное значение приземной концентрации при неблагоприятных метеорологических условиях равно  $0,16 \text{ мг/м}^3$ ;

$F$  – безразмерный коэффициент, учитывающий скорость оседания загрязняющих веществ в атмосфере (принят равным 1);

$H$  – высота источника выброса, равна 13 м;

$T_0$  – температура окружающей среды равна  $35 \text{ }^\circ\text{C}$ ;

$T_v$  – температура выброса равна  $89 \text{ }^\circ\text{C}$ ;

$u_m$  – параметр, определяющий среднюю скорость ветра,  $2,3 \text{ м/с}$

Сравнить полученный результат с размером санитарной защитной зоны предприятия, обосновать влияние предприятия на состояние атмосферного воздуха селитебной территории.

### Практическая работа № 3

#### Пример задания

Исследование состояния окружающей среды.

Цель работы – приобретение навыков составления характеристики состояния окружающей среды, презентации информации, умения отвечать на тематические вопросы.

Подготовить доклад-презентацию о состоянии отдельных компонентов окружающей среды либо экологической обстановки в целом, в населённом пункте (по вариативному выбору студента)

Порядок выполнения практической работы

1. Ознакомиться с предлагаемым теоретическим материалом.
2. Получить у преподавателя задание для проведения исследования и основной список информационных источников. Дополнительные материалы собрать самостоятельно.
3. Подготовить доклад.
4. Оформить презентацию.
5. Представить доклад в устной форме на занятии, ответить на вопросы слушателей.
6. Участвовать в мини-конкурсе работ.

### Практическая работа № 4

#### Пример задания

Практическая работа по приобретению навыка расчёта вреда, наносимого сточными водами природному объекту.

Цель работы – рассчитать по вариантам размер ущерба, причинённого водному объекту сбросом загрязняющих веществ.

Расчёт производится в соответствии с Методикой исчисления размера вреда, причиненного водным объектам вследствие нарушения водного законодательства (утв. Приказом Минприроды России от 13 апреля 2009 г. N 87 с изменениями и дополнениями от 31 января 2014 г., 26 августа 2015 г.) (Методика);

Исходные данные:

Предприятие г. Новосибирска в июле 2021 г. Произвело сброс сточных вод в р. Обь с превышением норматива допустимого сброса (предельно допустимого сброса) загрязняющих веществ. Меры по ликвидации загрязнения не принимались. Лимит сброса загрязняющих веществ не устанавливался.

Расход сброса сточных вод составил 15 м<sup>3</sup>/ч, продолжительность сброса – 48 часов. Средняя фактическая концентрация загрязняющих веществ в сточных водах С<sub>ф</sub> за период сброса составила:

по азоту аммонийному – 2,40 мг/дм<sup>3</sup>;  
 по азоту нитритному – 0,72 мг/дм<sup>3</sup>;  
 по нефти – 3,4 мг/дм<sup>3</sup>;  
 по железу – 3,1 мг/дм<sup>3</sup>.

Исчисление ущерба, причинённого водному объекту сбросом загрязняющих веществ, проводится по формуле(1):

$$Y = K_{ВГ} \cdot K_{В} \cdot K_{ИН} \cdot \sum_{i=1}^n H_i \cdot M_i \cdot K_{ИЗ} \quad (1)$$

где Y – размер вреда, тыс. руб.;

K<sub>ВГ</sub> – коэффициент, учитывающий природно-климатические условия в зависимости от времени года;

K<sub>В</sub> – коэффициент, учитывающий экологические факторы (состояние водных объектов);

K<sub>ИН</sub> – коэффициент индексации, учитывающий инфляционную составляющую экономического развития;

H<sub>i</sub> – такса для исчисления размера вреда от сброса i-го загрязняющего вещества в водные объекты;

M<sub>i</sub> – масса сброшенного i-го загрязняющего вещества определяется по каждому ингредиенту загрязнения;

K<sub>ИЗ</sub> – коэффициент, учитывающий интенсивность негативного воздействия загрязняющих веществ на водный объект.

Расчёт массы загрязняющих веществ определяется по формуле:

$$M_i = Q \cdot (C_{ф} - C_{д}) \cdot T \cdot 10^{-6} \quad (2)$$

где M<sub>i</sub> – массы загрязняющих веществ, поступивших со сточными водами, т;

Q – расход сброса сточных вод, м<sup>3</sup>/ч;

C<sub>ф</sub>, C<sub>д</sub> – соответственно, средняя фактическая концентрация загрязняющих веществ в сточных водах за период сброса, допустимая концентрация загрязняющего вещества в соответствии с НДС (ПДС) мг/дм<sup>3</sup>, определить по Перечню ПДК водных объектов рыбохозяйственного значения (Приказ Росрыболовства от 4 августа 2009 г. N 695 Об утверждении методических указаний по разработке нормативов качества воды в водных объектах рыбохоз значения в том числе нормативов ПДК вредных веществ в водах водных объектов рыбохоз значения);

T – продолжительность сброса сточных вод, ч.

Решение:

5. Определить массу загрязняющих веществ в сбросе сточных вод.

Расход сброса сточных вод, равен 15 м<sup>3</sup>/ч.

C<sub>д</sub> – допустимая концентрация загрязняющего вещества в соответствии с НДС (ПДС) равняется:

по азоту аммонийному 0,4 мг/дм<sup>3</sup>;  
 по азоту нитритному 0,02 мг/дм<sup>3</sup>;  
 по нефти 0,05 мг/дм<sup>3</sup>;  
 по железу 0,1 мг/дм<sup>3</sup>.

Зная среднюю фактическую концентрацию загрязняющих веществ в сточных водах за период сброса, определить превышение и массу сброшенных загрязняющих веществ по формуле (2) в тоннах.

2. Расчёт ущерба, причинённого водному объекту сбросом загрязняющих веществ, производится по формуле (1), предварительно определяются параметры:

$K_{ВГ}$  равен 1,10;

$K_{В}$  равен 1,23, для бассейна реки Обь, которая относится к рекам бассейна Карского моря;

$K_{ИН}$  устанавливается равным 1.

$K_{ИЗ}$  устанавливается в зависимости от превышения фактической концентрации загрязняющего вещества при сбросе над установленной ПДКр/х для него и принимается в размере:

азоту аммонийному – 1;

по азоту нитритному – 2;

по нефти – 10;

по железу – 2.

$H_i$  – такса для исчисления размера вреда от загрязнения водных объектов:

по азоту аммонийному – 280 тыс. руб.;

по азоту нитритному – 670 тыс. руб.;

по нефти – 670 тыс. руб.;

по железу – 510 тыс. руб.;

Произвести расчёт размера вреда по сброшенным загрязняющим веществам в тыс. руб. по формуле (1).

3. Общий размер вреда, нанесённый водному объекту, является суммарной величиной.

#### Коллоквиум № 1 (письменный)

##### Пример вопросов

Вопросник коллоквиума включает три-пять вопросов по лекционному материалу, например:

1. Дать определение термину «биосфера».

2. Кто ввёл первым понятие биосфера?

3. Перечислить основные круговороты веществ.

4. Способы визуализации взаимосвязи «пища – хищник».

5. Раскрыть понятие «экосистема».

#### Коллоквиум № 2 (письменный)

##### Пример вопросов

1. Предмет и объекты экологического права.

2. Раскрыть термин «экологическое право».

3. Перечислить формы международного сотрудничества в области охраны окружающей среды.

4. Вертикаль главенства законодательных актов.

5. Перечислите полномочные органы, осуществляющие надзор за исполнением экологического законодательства.

Критерии формирования оценки при текущем контроле.

1. Работа на практических занятиях (0-15) баллов за каждое, в конце семестра среднеарифметическое значение, максимально 15 баллов.

1.1 Активность на аудиторных занятиях (0-5) баллов за каждое, в конце семестра среднеарифметическое значение, максимально 5 баллов;

1.2 Индивидуальное собеседование по домашним заданиям в середине и конце семестра. Каждая встреча (0-5) баллов, максимально 10 баллов.

2. Коллоквиумы (0-5) баллов за каждый. Количество баллов выставляется пропорционально количеству правильных ответов, максимально за два коллоквиума 10 баллов.

### **Результаты освоения дисциплины: ИОПК-1.4**

Оценивание результатов освоения дисциплины в ходе текущего контроля происходит на основании критериев, обозначенных в таблице 1. Сводные данные текущего контроля успеваемости по дисциплине отражаются в электронной информационно-образовательной среде НИ ТГУ. Проверка уровня сформированности компетенций осуществляется в процессе промежуточной аттестации.

Таблица 3 – Итоговая сформированность компетенций в курсе

Результаты освоения дисциплины	Оценочные средства	Порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости (формы, содержание, сроки и т.п.)
ИОПК 1.4	Коллоквиум № 1, Коллоквиум № 2, Практическая работа № 1, Практическая работа № 2, Практическая работа № 3, Практическая работа № 4.	Коллоквиумы и практические работы выполняются в течение всего семестра. Студент обязан сдать все задания для получения допуска к зачёту. Количество баллов за успешно выполненный вид работы от 3 до 5. Максимальное количество 30 баллов.

### **Проверка сформированности компетенций в процессе промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в третьем семестре, в форме зачёта.

Зачёт проводится в устной форме по билетам. Подготовка к ответу обучающегося на зачёте составляет 0,25 часа, продолжительность ответа составляет 0,10 часа. Обучающийся допускается к сдаче зачёта при условии выполнения всех практических заданий.

Билет содержит два теоретических вопроса по дисциплине, проверяющих знание, как студент умеет решать стандартные профессиональные задачи на основе представлений о строении Земли, закономерностях ее развития, структуре и взаимосвязи земных оболочек и происходящих в них процессах (ИОПК 1.4). Ответы на вопросы даются в развёрнутой форме.

### **Типовые задания для проведения промежуточной аттестации**

#### **ИОПК-1.4**

*Примерные вопросы к зачёту.*

1. Дать определение понятия «Экологии».
2. Цели и задачи современной экологии.
3. Связь экологии с другими науками.
4. Происхождение и строение биосферы.
5. Учение В. И. Вернадского о биосфере.
6. Функции живого вещества.
7. Круговороты веществ на Земле.



8. На какие круговороты веществ человек оказывает наибольшее влияние?
9. Классификация экологических факторов
10. Влияние солнечной радиации на развитие и жизнедеятельность организмов.
11. Влияние температуры на развитие и жизнедеятельность организмов.
12. Влияние влажности воздуха на развитие и жизнедеятельность организмов.
13. Влияние атмосферного давления на развитие и жизнедеятельность организмов.
14. Дать определение почвы.
15. Классификация биотических факторов.
16. Дать определение экологической ниши.
17. Дать определение популяции.
18. Дать определение продуцентам, объяснить отличия фотосинтезирующих от хемосинтезирующих.
19. Дать определение консументам.
20. Дать определение редуцентам.

Процедура промежуточной аттестации опирается на материалы текущего контроля по результатам выполнения коллоквиумов и практических работ.

Результаты зачёта определяются оценками: «зачтено», «не зачтено». Каждый вопрос билета оценивается отдельно. Критерии оценки приведены в таблице.

Оценка	Критерии оценки
9-10 баллов	Полный правильный развернутый ответ на теоретический вопрос
7-8 баллов	Не развернутый ответ с незначительными ошибками на теоретический вопрос
5-6 баллов	Имеет общее представление по теоретическому вопросу
0-4 балла	Нет конкретного ответа на теоретический вопрос

Таблица 4 – Шкала формирования итоговой оценки

Виды оценки	Максимально количество, баллов
Оценка за коллоквиумы	10
Оценка за практические задания	30
Оценка за зачёт	10
Итого	50

Шкала перевода баллов в оценку итоговой успеваемости: 30 – 50 баллов – «зачтено»; 0 – 29 баллов – «не зачтено».