### МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет Кафедра горно-металлургической промышленности и строительства экологии и безопасности жизнедеятельности

УТВЕРЖДАЮ «КЕТНОЕ ОСУДАРСТВЕНИИ И.о. проректор по учебной работе — Д.В. Мулов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

	Гидробиология	
	(шифр, наименование дисциплины)	
	05.03.06 Экология и природопользование	200
	(код, наименование направления)	
	Прикладная экология и природопользование	
	(профиль подготовки)	
Квалификация	бакалавр	
1	(бакалавр/специалист/магистр)	
Форма обучения	очная, заочная	
F	(очная, очно-заочная, заочная)	

#### 1. Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины.

Целью изучения дисциплины «Гидробиология» является сформировать представления об экологии водоемов; основных абиотических и биотических факторах; составе и жизненных формах гидробионтов; организации и функционированию водных экосистем; взаимодействия обитателей вод — гидробионтов, их популяций и сообществ (биоценозов) друг с другом и с неживой природой; научить ориентироваться в вопросах применения полученных знаний для анализа ситуаций и последующего принятия управленческих решений.

Задачи изучения дисциплины:

- понимать особенности абиотических условий в водной среде и их влияние на водные организмы, структурно-функциональные особенности биологических сообществ, взаимоотношения отдельных особей, популяций, сообществ и экосистем;
- владеть вопросами контроля и управления водными экосистемами, охраной и рациональным использованием биологических и других ресурсов водоемов различных типов;
- приобрести навыки научно-исследовательского мышления, прикладные знания по оценке качества воды и экологического состояния водоемов.

Дисциплина направлена на формирование: профессиональных компетенций (ПК-2.1, ПК-2.2) выпускника.

#### 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины: курс входит в Элективные дисциплины (модули) Блока 1 подготовки студентов по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина реализуется кафедрой экологии и безопасности жизнедеятельности.

Основывается на базе дисциплин: «География», «Общая экология», «Ознакомительная (учебная) практика».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Научноисследовательская работа».

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся для решения профессиональных задач деятельности, связанных с личностным и профессиональным развитием, условий их достижения.

Курс формирует у обучающихся представления о базовых понятиях гидробиологии: биоразнообразия животного и растительного мира гидросферы и ее многоуровневых биологических структурах; экологических основах жизнедеятельности гидробионтов; путях повышения продуктивности водоемов и рационального использования биоресурсов водных биосистем; в методах гидробиологических исследований.

Дисциплина «Гидробиология» призвана вооружать обучающихся методикам планирования отбора гидробиологических проб в соответствии с целями и задачами исследования; сбора гидробиологического материала в полевых условиях; камеральной обработки материала; современного анализа результатов натурных наблюдений и экспериментов.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 ак. часа.

Программой дисциплины предусмотрены:

Для очной формы обучения – лекционные (36 ак. ч.), практические (36 ак. ч.) занятия и самостоятельная работа студента (72 ак. ч.).

Для заочной формы обучения – лекционные (2 ак.ч.), практические (6 ак. ч.) занятия и самостоятельная работа студента (136 ак. ч.).

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре, текущий контроль и промежуточная аттестация в форме зачета.

# 3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Гидробиология» направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способность применять знания основ экологии, гидроэкологии, ланд-шафтоведения, почвоведения, биологии, экологии человека, животных и растений, социальной экологии и токсикологии в профессиональной деятельности	ПК-2	ПК-2.1 Использует знания и навыки основ экологии, гидроэкологии, ландшафтоведения, почвоведения, биологии, экологии человека, животных и растений, социальной экологии и токсикологии при оценке состояния окружающей среды и здоровья населения ПК-2.2 Проводит оценку состояния окружающей среды и здоровья населения с применением знаний основ экологии, гидроэкологии, ландшафтоведения, почвоведения, биологии, экологии человека, животных и растений

#### 4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётные единицы, 144 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, текущему контролю, выполнение индивидуального задания, самостоятельное изучение материала и подготовку к зачету.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам 3		
Аудиторная работа, в том числе:	72	72		
Лекции (Л)	36	36		
Практические занятия (ПЗ)	36	36		
Лабораторные работы (ЛР)	-	-		
Курсовая работа/курсовой проект	-	-		
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	72	72		
Подготовка к лекциям	8	8		
Подготовка к лабораторным работам	-	-		
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	11	11		
Выполнение курсовой работы / проекта	-	_		
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	_		
Реферат (индивидуальное задание)	6	6		
Домашнее задание	5	5		
Подготовка к промежуточному тестированию	-	-		
Подготовка к коллоквиуму	-	-		
Аналитический информационный поиск	16	16		
Работа в библиотеке	10	10		
Подготовка к зачету	16	16		
Промежуточная аттестация – зачет (3)	3	3		
Общая трудоемкость дисциплины				
ак.ч.	144	144		
3.e.	4	4		

#### 5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 10 тем:

- тема № 1 (Введение. Предмет и задачи гидробиологии. Гидробиология в системе наук. История развития гидробиологии. Практическое значение гидробиологии);
  - тема № 2 (Вода как среда обитания);
- тема № 3 (Подходы к определению и изучению водного биоценоза. Особенности водных экосистем. Водные экосистемы и их связи с окружающей средой);
  - тема № 4 (Зонирование водной толщи);
  - тема № 5 (Биологические компоненты водных экосистем);
  - тема № 6 (Жизненные формы гидробионтов);
- тема № 7 (Адаптации гидробионтов к водному образу жизни. Питание, водно-солевой обмен, дыхание и движение гидробионтов)
- тема № 8 (Трофическая структура и функциональные характеристики водных сообществ);
- тема № 9 (Проблемы прикладной гидробиологии. Аквакультура. Рециркуляционные аквакультурные системы);
- тема № 10 (Законы в области охраны и использования водных объектов.
   Российское и международное право в области водопользования и охраны водных объектов).

7

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

<b>№</b> п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудо- емкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудо- емкость в ак.ч.	Тема ла- боратор- ных за- нятий	Тру- доем- кость в ак.ч.
1	Введение. Предмет и задачи гидробиологии. Гидробиология в системе наук. История развития. Практическое значение.	Предмет, цели и задачи учебной дисциплины. Основные понятия и методы гидробиологии. Гидробиология в системе наук. История развития гидробиологии. Практическое значение гидробиологии	2	Возникновение и развитие гидробиологии. Основные направления современной гидробиологии.	2	_	_
2	Вода как среда обитания	Вода как среда обитания. Гидробиологические методы оценки качества вод. Качественные характеристики гидробиологических показателей	2	Гидробиологические методы исследований. Биоиндикация. Биотестирование.	2	_	-
3	Подходы к определению и изучению водного биоценоза. Особенности водных экосистем. Водные экосистемы и их связи с окружающей средой.	водных экосистем. Структурные и функциональные особенности	2	Круговорот органического вещества в водных экосистемах. Биогенные вещества и продуктивность. Организмы и активная реакция среды. Организмы и свет. Антропогенная трансформация водных экосистем.	2	_	_
4	Зонирование водной толщи	Вертикальная экологическая зональность водоемов. Биогеографическое районирование Мирового океана. Вертикальная зональность на дне океана.	2	Закономерности пространственного распределения, сезонной динамики фитопланктона и зоопланктона.	2	_	-
5	Биологические компоненты водных экосистем.	Бактериопланктон. Цианобактерии. Водоросли как часть гидроценоза (зеленые, золотистые, диатомовые, пирофитовые). Цветение водоемов.	2	Водоросли как часть гидроценоза (сине-зеленые, зеленые, золотистые, пирофитовые). Цветение водоемов.	2	_	_

(	J
(	١
`	_

		Макрофиты водоемов и их хозяйственное использование.	2	Макрофиты водоемов и их хозяйственное использование.	2		
		Беспозвоночные: черви, ракообразные, насекомые, моллюски.	2	Беспозвоночные гидробионты: простейшие, коловратки, черви, ракообразные, моллюски.	2		
		Позвоночные: рыбы и млекопитающие.	2	Морские и пресноводные рыбы.	2		
6	Жизненные формы гид- робионтов	Жизненные формы гидробионтов: планктон, нектон, нейстон, плейстон, бентос, перифитон. Значение планктона в функционировании экосистем.	2	Планктон. Приспособления гидробионтов к планктонному образу жизни и методы исследования.	2	_	-
		Нектон и особенности его распределения. Приспособления к пелагическому образу жизни. Нейстон. Поверхностная пленка воды как субстрат для гидробионтов. Плейстон. Приспособления к полупогруженному образу жизни.	2	Приспособления нектонных организмов к пелагическому образу жизни. Поверхностная пленка воды как субстрат для гидробионтов нейстона. Плейстон: приспособления к полупогруженному образу жизни.	2		
		Бентос, особенности распределения. Перифитон и обрастание. Проблема борьбы с обрастанием.	2	Бентос, особенности распределения. Приспособления гидробионтов к бентосному образу жизни. Перифитон и обрастание. Проблема борьбы с обрастанием.	2		
7	Адаптации гидробионтов к водному образу жизни. Питание, водно-солевой обмен, дыхание и движение гидробионтов.	робионтов к планктонному образу	2	Питание гидробионтов. Способы добывания пищи. Фильтрация как специфический для водной среды тип питания. Понятия монофагии, полифагии и стенофагии.	2	_	_

Q
,

		Водно-солевой обмен гидробионтов. Защита от обсыхания, осмотического обезвоживания и обводнения.  Дыхание гидробионтов. Устойчивость гидробионтов к дефициту кислорода и заморные явления.  Движение гидробионтов. Особен-	2 2	Водно-солевой обмен гидробионтов. Защита от обсыхания, осмотического обезвоживания и обводнения.  Дыхание гидробионтов. Устойчивость гидробионтов к дефициту кислорода и заморные явления.  Движение гидробионтов. Осо-	2 2		
		ности строения локомоторных органов в связи с образом жизни.		бенности строения локомоторных органов в связи с образом жизни.			
8	Трофическая структура и функциональные характеристики водных сообществ	Компоненты водных экосистем. Трофические цепи. Специфика водных экосистем циклического, транзитного и каскадного типов Продукция в водных экосистемах Сравнительная продуктивность наземных и морских экосистем Классификация морских организмов по типу питания	2	Определение рациона планктонных ракообразных Определение веса животных по их линейным размерам Определение биомассы зоопланктона по номограммам Определение продукции зоопланктона	2	_	_
9	Проблемы прикладной гидробиологии. Аквакультура. Рециркуляционные аквакультурные системы.	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	2	Рециркуляционные аквакультурные системы.	2		
10	Законы в области охраны и использования водных объектов. Российское и международное право в области водпользования и охраны водных объектов.	Законы в области охраны и использования водных объектов. Российское и международное право в области водопользования и охраны водных объектов. Особенности применения законодательных актов.	2	Написание и защита реферата: «Российское и международное право в области водопользования и охраны водных объектов».	2	_	_
Bcei	го аудиторных часов		36		36		

Таблица 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

1 40	паолица 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)						
№ п/п	Наименование раз-		Тру- доем-		Тру-	Тема лабора-	Тру-
11/11	дела дисциплины	Содержание лекционных занятий	кость	Темы практических занятий		торных	
			в ак.ч.			занятий	
1	Биологические ком водных экосистем	Вода как среда обитания. Особенности водных экосистем. Основные направления современной гидробиологии. Структурные и функциональные особенности водных экосистем. Бактерии и вирусы. пводоросли (сине-зелёные, диатомовые, зеленые, харовые, золотистые, динофитовые, краптофитовые, желто-зелёные, красные, бурые). Высшие водные растения (макрофиты). Их общая характеристика и экологические группы. Простейшие. Беспозвоночные животные. Рыбы.	1	Возникновение и развитие гидробиологии. Основные направления современной гидробиологии. Классификация природных вод по химическому составу. Макрофиты водоемов и их хозяйственное использование.	2	_	_
2	Индикация каче- ства вод.	Программы наблюдений за качеством воды. Методы оценки качества воды по биологическим показателям. Биоиндикация. Восстановление водных объектов	1	Водоросли как часть гидробиоценоза (синезеленые, золотистые, пирофитовые)	2	_	_
3				Изучение представителей зоопланктона. Адаптационные механизмы планктонных организмов. Приспособления организмов к обитанию на дне водоемов. Морские и пресноводные рыбы как представители нектона	2	_	_
	Всего аудиторных ч	насов	2		6		

10

## 6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ»

(https://www.dstu.education/images/structure/license\_certificate/polog\_kred\_modu) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень работ по дисциплине и способы оценивания знаний

Вид учебной работы	Способ оценивания	Количество баллов
Выполнение практических работ	Предоставление отчетов	30–40
Прохождение тестов	Более 50 % правильных ответов	20–40
Выполнение индивидуального задания	Предоставление материалов индивидуального задания (презентации, рефераты и т. д.)	5–10
Выполнение домашнего задания	Предоставление материа- лов домашнего задания	5–10
Итого	-	60–100

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60 % от максимального.

Зачет по дисциплине «Гидробиология» проводится в форме устного опроса. Задание состоит из двух вопросов из приводимого ниже перечня.

Ответ на каждый вопрос оценивается в 50 баллов. Обучающийся на зачете может набрать до 100 баллов.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды	Оценка по национальной шкале
учебной деятельности	зачёт/экзамен
60-100	зачтено
0-59	не зачтено

#### 6.2 Домашнее задание

В качестве домашнего задания обучающиеся выполняют работу над составлением конспекта изученного материала, подготовку устных сообщений по материалам самостоятельной работы; анализ схем, графиков и карт.

#### Примерный перечень тем домашнего задания

- 1) Экологическое значение солености и солевого состава воды.
- 2) Устойчивость гидробионтов к колебаниям солености и солевого состава воды.
- 3) Влияние биогенных соединений на степень развития жизни в водоеме.
- 4) Прошлое и настоящее аквакультуры.
- 5) Промысловые ресурсы гидросферы, их освоение и воспроизводство.
- б) Формирование и состав фауны и флоры озер.
- 7) Формирование и состав фауны и флоры в водохранилищах.
- 8) Физиологические адаптации животных, населяющих глубины.
- 9) Континентальные водоемы.

В качестве индивидуального задания обучающиеся очной формы подготавливают реферат и презентацию на одну из приведенных ниже тем.

## 6.3 Темы для рефератов (презентаций) – индивидуальное задание

- 1) Научные учреждения России гидробиологической направленности.
- 2) Способы борьбы с обрастаниями судов и различных гидросооружений.
- 3) Специфика сбора планктона и бентоса в морских и континентальных водоемах.
- 4) Разведение гидробионтов в условиях аквакультуры.
- 5) Влияние различных факторов на рост гидробионтов.
- 6) Население пелагиали: фитопланктон, зоопланктон, нектон, нейстон, плейстон.
- 7) Население бентали: бактериобентос, грибы, фитобентос, зообентос.
- 8) Население разных широт.
- 9) Население разных глубин.
- 10) Растворенное органическое вещество, его значение для гидробионтов.
- 11) Российское и международное право в области водопользования и охраны водных объектов.

#### 6.4 Текущий контроль

Тема № 1 - Введение. Предмет и задачи гидробиологии. Гидробиология в системе наук. История развития гидробиологии. Практическое значение гидробиологии.

- 1) Когда и как появился термин «гидробиология»?
- 2) Назовите предмет исследований гидробиологии
- 3) Какова основная задача гидробиологии?
- 4) Какова главная теоретическая задача гидробиологии?
- 5) С какими науками в системе наук тесно связана гидробиология?
- 6) Какие события способствовали накоплению фактов, составляющих научный багаж гидробиологии?
- 7) Какую роль сыграло создание во второй половине XIX века большого числа морских и пресноводных биологических станций в становлении гидробиологии?
- 8) Какое значение имели работы экспедиции на НИС «Челленджер» в Мировом океане в 1872–1876 годах, которые доказали неправильность представления о безжизненности глубин моря и впервые описали пелагических и донных гидробионтов, обитающих на глубинах до 5770 метров?
- 9) В решении каких задач заключается практическое применение гидробиологии?

Тема № 2 – Вода как среда обитания.

- 1) Какие свойства характерны для водной среды обитания?
- 2) Почему растительный мир водоёмов можно обнаружить на глубинах до 200 м
- 3) Назовите благоприятные и неблагоприятные условия для развития и жизни живых организмов в водной среде.
  - 4) Почему в зимний период на реках делают проруби?
  - 5) Какие приспособления имеют организмы для жизни в воде?
  - 6) Какая характерная особенность водной среды жизни?
- 7) Почему животные населяют практически всю толщу воды Мирового океана от поверхности до самых глубоких его впадин, а растения же заселяют преимущественно её верхние слои?
- 8) Назовите приспособления, которые выработали планктонные организмы для существования во взвешенном состоянии в воде.
- 9) Как системы гидробиологического анализа качества вод разделяются на группы?
- 10) В какую группу объединены способы, в которых результаты биологического анализа истолковываются на основе показательного (индикаторного)

значения обнаруживаемых организмов?

- 11) Как рассчитывается индекс Шеннона?
- 12) Как применяется олигохетный индекс?
- 13) Как определяется индекс Вудивиса?
- 14) Что включают в себя качественные характеристики гидробиологических показателей?

Тема № 3 — Подходы к определению и изучению водного биоценоза. Особенности водных экосистем. Водные экосистемы и их связи с окружающей средой.

- 1) Что такое гидробиологические методы оценки качества вод и в чём их ценность?
- 2) Какие основополагающие принципы и подходы используются при исследовании водных экосистем?
- 3) Как с помощью специальных гидробиологических приборов устанавливают видовой состав, численность и биомассу организмов в водоёмах?
- 4) Какие ещё методы используют для оценки количества организмов в водоёмах?
- 5) Как изменения в видовом составе и численности организмов водного биоценоза служат сигналом неблагополучия в состоянии водоёма?
- 6) Почему в прибрежной части существует больше разных экосистем, чем в основной толще водного пространства?
  - 7) Возможен ли процесс эвтрофикации в речных экосистемах?
  - 8) Чем полезны знания о видах-индикаторах?
  - 9) На какие два типа делятся водные экосистемы?
  - 10) Главные факторы, которые влияют на водную экосистему?
  - 11) Продуцентами в водных экосистемах являются?
- 12) В морских экосистемах главным компонентом, продуцирующим кислород и питательные вещества, является?
  - 13) Для искусственных водных экосистем характерны следующие черты?
  - 14) Как называется верхний слой в стоячих пресных водоёмах?
  - 15) Как называется средний слой в стоячих пресных водоёмах?
  - 16) Как называется нижний слой в стоячих пресных водоёмах?
  - 17) Какие особенности среды обитания в водных экосистемах?
  - 18) Как происходит распределение биомассы в толще воды?
  - 19) Назовите функции водных экосистем.
  - 20) Перечислите проблемы оценки экологического состояния водоёмов.

Тема № 4 – Зонирование водной толщи.

1) Какой из слоёв водной толщи называется эпилимнием?

- 2) Какой зоологический слой включает в себя всех животных, обитающих в основном в толще воды?
  - 3) Что такое гиполимний?
  - 4) Какой из факторов не влияет на зонирование водной толщи?
  - 5) Какой тип планктона состоит из животных?
- 6) Какой зоологический слой связан с донными организменными экосистемами?
- 7) Какой фактор больше всего влияет на распределение растительности в водоёмах?
- 8) Какой слой водной толщи самое первое перестаёт быть освещённым светом?
  - 9) Что такое лимнология?
  - 10) Какие основные зоны зонирования в водных экосистемах?

*Тема № 5 – Биологические компоненты водных экосистем.* 

- 1) Из каких компонентов состоят водные экосистемы?
- 2) Кто такие продуценты водных экосистем?
- 3) Кто такие редуценты?
- 4) Как в стоячих водных экосистемах биотические организмы распределяются в зависимости от слоя воды?
- 5) Что является главным компонентом в морских экосистемах, продуцирующим кислород и питательные вещества?
- 6) Охарактеризуйте функциональные группы организмов в водных экосистемах.
- 7) Расскажите о водных экосистемах циклического, транзитного и каскадного типов.
  - 8) Расскажите о продукции в водных экосистемах. Правила пирамид.
  - 9) Сравните продуктивность наземных и морских экосистем.

Тема № 6 – Жизненные формы гидробионтов.

- 1) Что такое жизненные формы гидробионтов и как они представлены в разных биотопах?
- 2) Какие приспособления помогают планктонным организмам парить в толще воды?
- 3) Как нектонные формы гидробионтов способны противостоять силе течения и самостоятельно перемещаться на значительные расстояния?
- 4) Как гидробионты используют природные силы для расселения, смены биотопов, перемещения в поисках пищи, мест размножения и других целей?
- 5) Как многим представителям планктона и нектона свойственны миграции массовые перемещения, регулярно повторяющиеся во времени и про-

#### странстве?

- 6) От чего зависит биомасса планктона?
- 7) Как фитопланктон поддерживает кислородный баланс в водоёмах?
- 8) Как зоопланктон влияет на качество воды?
- 9) Как планктон служит индикатором для оценки качества воды?
- 10) Как организмы планктона участвуют в океаническом углеродном цикле?
- 11) Как планктон поддерживает коммерческое рыболовство и вносит свой вклад в различные отрасли промышленности?
  - 12) Какие организмы относятся к нектону?
  - 13) Что такое планктон, нектон, нейстон, плейстон, бентос, перифитон?
- 14) Особенности распределения нектона? От чего зависит распределение нектона?
- 15) Почему планктонные организмы имеют в основном малые и микроскопические размеры?
- 16) Каким образом планктонные организмы снижают свою остаточную массу?
  - 17) Как обеспечивается плавучесть пелагических организмов?
- 18) Почему радиолярии держатся в толще воды благодаря выростам скелета и псевдоподиям?
- 19) Как газовые пузырьки водорослей, газовые камеры сифонофор и плавательный пузырь рыб помогают пелагическим организмам держаться в толще воды?
- 20) Как обтекаемая форма тела, выделение слизи, снижающей трение, и специфическое строение кожных покровов обеспечивают быстроту движения пелагических организмов?
- 21) Как активное передвижение в воде может осуществляться за счёт прыжков?
- 22) Какие организмы относятся к плейстону и ведут полупогружённый образ жизни?
- 23) Как они используют как опору плёнку поверхностного натяжения или образуют воздушные полости и другие поплавки?
- 24) Какие типичные плейстонные животные существуют: сифонофоры, некоторые моллюски и другие?
- 25) Из растительных организмов к плейстону относятся саргассовые водоросли, ряски?
- 26) Как плавательный пузырь обеспечивает плавучесть рыб, помогает погружаться на дно водоёма и свободно перемещаться к поверхности воды?

- 27) У каких видов плавательный пузырь также участвует в дыхании, а также в восприятии и воспроизведении звуков?
  - 28) Какую роль играет перифитон при оценке качества воды?
- 29) Какие методы борьбы с обрастанием существуют? Есть ли радикальный метод, способный полностью предотвратить обрастание?
- 30) Какие негативные последствия имеет обрастание для хозяйственной деятельности человека?

Тема № 7 — Адаптации гидробионтов к водному образу жизни. Питание, водно-солевой обмен, дыхание и движение гидробионтов.

- 1) Приведите классификацию гидробионтов по типу питания
- 2) Какие приспособления помогают планктонным организмам парить в воде и медленнее опускаться на дно?
  - 3) Как у крупных планктонных организмов снижается вес тела?
  - 4) Какие методы исследования планктона существуют?
- 5) Как гидробионты по характеру воспринимаемой пищи разделяются на сестонофагов, нектонофагов, бентофагов и грунтофагов?
- 6) Какие способы добывания пищи у гидробионтов: заглатывание грунта, собирание детрита, фильтрация, седиментация, пастьба и охота?
- 7) Как добывание пищи фильтрацией распространено среди пелагических (например, ракообразные) и донных животных (моллюски, личинки насекомых, оболочники и др.)?
  - 8) Что такое пищевая элективность и её биологический смысл?
- 9) Как интенсивность питания и интенсивность усвоения пищи связаны между собой?
- 10) Как у гидробионтов холодных вод адаптации направлены на эффективное использование энергии пищи: у рыб, обитающих в приполярных водах, или у рыб субтропических или тропических широт?
- 11) Почему для экологической оценки грунта важно знать не только содержание в нём общего количества органического вещества, но и его состав? 7
  - 12) Как гидробионты поддерживают водный баланс?
  - 13) Как гидробионты поддерживают солевой баланс?
  - 14) Как гидробионты защищают себя от обезвоживания?
  - 15) Как гидробионты переживают неблагоприятные периоды?
- 16) Что такое эффективность газообмена и как она зависит от разных гидробионтов?
- 17) Какие способы есть у гидробионтов, чтобы увеличить дыхательную поверхность? Как она увеличивается за счёт изменения формы тела?
  - 18) Как гидробионты адаптируются к использованию растворённого кис-

лорода?

- 19) Как гидробионты адаптируются к использованию газообразного кислорода?
  - 20) От чего зависит устойчивость гидробионтов к дефициту кислорода?
- 21) Как во время заморов в первую очередь гибнут менее устойчивые к дефициту кислорода формы?
- 22) Почему донные животные, более приспособленные к существованию в условиях дефицита кислорода, во время заморов страдают меньше, чем пелагические?
- 23) Каков основной способ движения многоклеточных животных в водной среде?
- 24) Какие приспособления для передвижения в водной среде есть у разных организмов?
  - 25) Какие органоиды позволяют простейшим двигаться в водной среде?
- 26) Как форма тела гидробионтов связана с их образом жизни и способностью передвигаться в воде с наименьшей затратой энергии?
- 27) Как особенности строения локомоторных органов гидробионтов зависят от их жизненных форм?
- 28) Как образ жизни влияет на строение локомоторных органов гидробионтов?

Tема № 8 - Трофическая структура и функциональные характеристики водных сообществ.

- 1) Какие компоненты входят в состав водных экосистем?
- 2) Какие типы трофических цепей существуют?
- 3) Как в водных экосистемах (особенно в эвтрофных водоёмах и на больших глубинах океана) реализуются детритные трофические цепи?
- 4) Как наличие пищевых сетей обеспечивает большую устойчивость экосистем?
  - 5) В чём особенности водных сообществ по сравнению с наземными?
  - 6) Какие компоненты входят в состав водных экосистем?
- 7) Как сезонные изменения стратификации влияют на годовую динамику гидробиоценозов?
- 8) Как температурная стратификация озёр влияет на классификации озёр, основанные на стратификации?
- 9) Как сезонные изменения в видовом составе и численности организмов водного биоценоза сигнализируют о неблагополучном состоянии водоёма?
- 10) Как биогены влияют на лимитацию первичной продукции в водной экосистеме?

- 11) Как антропогенное эвтрофирование влияет на водные экосистемы: причины и контроль?
- 12) Как загрязнение бытовыми сточными водами влияет на водные экосистемы?
- 13) Как загрязнение водной среды углеводородами влияет на водные эко-системы?
  - 14) Как загрязнение вод металлами влияет на водные экосистемы?
  - 15) Что такое биологическая продуктивность водоёма?
- 16) Как продуктивность водных экосистем зависит от доступности питательных веществ?
- 17) Почему в наземных экосистемах наибольшей биологической продуктивностью обладают болота и дельты рек?
- 18) Как соотносятся величины биологической продуктивности морских и наземных сообществ?
- 19) Какой вклад океана в общую биологическую продукцию больше: 50% или до 70% продукции наземных экосистем?
- 20) Как основные виды планктона по способу питания подразделяются на фитопланктон и зоопланктон?
- 21) Почему фитопланктон является начальным звеном питательной цепи всех других обитателей океана?
- 22) Как биофильтраторы добывают детрит мелкие частицы органического вещества, которые образуются за счёт отмирающих растений и животных?
- 23) Какая группа животных (простейшие, губки, личинки некоторых насекомых, коловратки и другие) осаждает детрит либо на поверхность собственного тела, либо на специальные ловчие устройства?
- 24) Какой тип питания характерен для брюхоногих и головоногих моллюсков?
- 25) Почему двустворчатые моллюски считаются фильтраторами, и как такой тип питания привёл к исчезновению у них головы в процессе эволюции?
- Тема № 9 Проблемы прикладной гидробиологии. Аквакультура. Рециркуляционные аквакультурные системы.
  - 1) Что такое аквакультура?
  - 2) Какой вид деятельности относится к аквакультуре?
  - 3) Какой из видов аквакультуры является наиболее распространённым?
  - 4) Какие факторы важны для успешной аквакультуры?
  - 5) Какой ресурс является основным в аквакультуре?
- 6) Какое растение часто используется в аквакультуре для улучшения качества воды?

- 7) Какой тип аквакультуры включает в себя сочетание растительных и животных организмов?
- 8) Какой фактор может способствовать распространению болезней в аквакультуре?
  - 9) Что такое пастбищная аквакультура и как она работает? 1
- 10) Какие основные формы пастбищной аквакультуры существуют и чем они различаются?
- 11) Какие жизненные этапы лососёвых рыб протекают в пресной и морской водах?
- 12) На каких этапах жизненного цикла лососёвых реализуется принцип пастбищной аквакультуры в полной мере?
- 13) Какие методы транспортировки посадочного материала используются в пастбищной аквакультуре?
- 14) Какие требования предъявляются к водоёмам рыбохозяйственного назначения?
- 15) В чём отличие рыбопитомника от рыбоводной фермы пастбищного типа?
- 16) Какие удобрения применяются при выращивании карпа и сазана в прудах на естественной кормовой базе?
- 17) Как выращивают трёхлеток карпа и сазана в неспускных водохранилищах?
  - 18) От каких факторов зависит плотность посадки в садках?
  - 19) Какие виды рыб культивируются в садках?
  - 20) назовите особенности обслуживания садков в морских хозяйствах.
- 21) Как влияют на садковое содержание скорость течения в водоёме, солёность воды, глубина в месте установки садковой линии и конструкция садков?
  - 22) Какие водоёмы используют для размещения садков?
  - 23) Как работает система рециркуляционной аквакультуры (УЗВ)?
  - 24) Для чего в УЗВ используются биофильтры?
- 25) Какие процессы очистки воды используются в системе рециркуляционной аквакультуры?

Тема № 10 - 3аконы в области охраны и использования водных объектов. Российское и международное право в области водопользования и охраны водных объектов.

- 1) Какие нормативно-правовые акты устанавливают правовые основы охраны водных ресурсов?
  - 2) Что такое водное законодательство и из каких документов оно состоит?
  - 3) Какие меры принимаются для охраны водных объектов от загрязнения и

#### засорения?

- 4) Кто несёт ответственность за охрану водных объектов: собственники или исполнительные органы государственной власти или местного самоуправления?
- 5) Как осуществляется предоставление водных объектов в пользование, на основании какого постановления Правительства РФ?
- 6) Какая административная ответственность предусмотрена за нарушение законов в области охраны и использования водных объектов?
- 7) Как осуществляется нормирование сбросов загрязняющих веществ в водные объекты?
  - 8) Какие цели водного законодательства Российской Федерации?
  - 9) Назовите существующие источники водного права.
- 10) Какое влияние международного права на российское водное законодательство?
  - 11) Какими актами регулируется правовой режим трансграничных вод?
- 12) К особо охраняемым водным объектам относятся ... Особо охраняемые водные объекты могут иметь ...
- 13) Как иерархия нормативно-правовых актов влияет на применение законов?
  - 14) Как международные договоры влияют на применение законов?
  - 15) Как подзаконные акты влияют на применение законов?
  - 16) Как проверяется статус нормативно-правового акта?
- 17) Как осуществляется отмена или признание недействительными нормативно-правовых актов?

### 6.5 Вопросы для подготовки к зачету

- 1) Что изучает гидробиология?
- 2) С какими дисциплинами непосредственно связана гидробиология?
- 3) Что является предметом, целью и задачами гидробиологии?
- 4) Какими основными методами оперирует гидробиология?
- 5) Какие основные направления выделяются внутри гидробиологии?
- 6) Какие основные подходы вам известны в оценке качества воды?
- 7) Какие рекомендации можно привести для оценки сапробности воды?
- 8) Какие качественные характеристики используются в гидробиологических исследованиях?
- 9) Расскажите о структуре гидросферы и значении воды.
- 10) Какие адаптации имеют гидробионты к поверхностному натяжению и плотности воды?

- 11) Какие адаптации имеют гидробионты к кислородному и солевому режимам?
- 12) Какие особенности придает водной среде ее теплоемкость, и какие адаптации имеют гидробионты к температурному режиму?
- 13) Как приспособлены гидробионты к режиму освещенности?
- 14) Расскажите о круговороте углерода.
- 15) Расскажите о круговороте кислорода.
- 16) Расскажите о круговороте азота.
- 17) Расскажите о круговороте фосфора и серы.
- 18) Дайте общую характеристику истории развития гидробиологии как науки.
- 19) Назовите структурные и функциональные особенности водных экосистем.
- 20) Охарактеризуйте гетерогенность водной экосистемы.
- 21) Дайте общую характеристику пелагиали и бентали, планктон, нектону и бентосу.
- 22) Дайте характеристику планктону и нектону как источнику пищи для бентосных организмов.
- 23) Охарактеризуйте Мировой океан в плане вертикального экологического зонирования.
- 24) Охарактеризуйте физико-географические зоны Мирового океана.
- 25) Расскажите о фаунистическом Тропическом регионе Мирового океана.
- 26) Расскажите о фаунистическом Бореальном регионе Мирового океана.
- 27) Расскажите о фаунистическом Антибореальном регионе Мирового океана.
- 28) Охарактеризуйте вертикальное зонирование дна океана.
- 29) Назовите основные группы планктона. Дайте характеристику фитопланктона, бактериопланктона, зоопланктона.
- 30) Обоснуйте взаимосвязь между пищей и ростом гидробионтов.
- 31) Охарактеризуйте особенности питания водных растений и животных, способы добывания ими пищи.
- 32) Дайте характеристику абиотическим факторам водной среды: температуре, свету, плотности вязкости, солености, жесткости, рН, фотопериоду; их влиянию на водные организмы.
- 33) Охарактеризуйте влияние антропогенных факторов на водные экосистемы.
- 34) Раскройте понятие биоценоза применительно к пресноводным и морским организмам
- 35) Укажите критерии выделения и обозначения биоценозов.
- 36) Охарактеризуйте типы размещения организмов и пространственновременные масштабы исследования бентоса.

- 37) Дать определение биоиндикации. Назовите программы наблюдений за качеством воды. Перечислить и дать краткую характеристику методам оценки качества воды по биологическим показателям.
- 38) Охарактеризуйте способы восстановления водных объектов
- 39) Сформулируйте экологические основы охраны гидросферы.
- 40) Перечислите экологические аспекты проблемы чистой воды.
- 41) Охарактеризуйте адаптации гидробионтов к планктонному образу жизни. В чем заключается «планктонный парадокс»?
- 42) Охарактеризуйте бентос и перифитон.
- 43) Расскажите об адаптациях нейстонных организмов.
- 44) Охарактеризуйте функциональные группы организмов в водных экосистемах.
- 45) Расскажите о водных экосистемах циклического, транзитного и каскадного типов.
- 46) Расскажите о продукции в водных экосистемах. Правила пирамид.
- 47) Сравните продуктивность наземных и морских экосистем.
- 48) Приведите классификацию гидробионтов по типу питания.
- 49) Дайте морфометрическую и гидрохимическую характеристику рекам.
- 50) Охарактеризуйте условия обитания гидробионтов на речных каменистых и песчаных перекатах.
- 51) Охарактеризуйте условия обитания гидробионтов в ручьях и родниках.
- 52) Охарактеризуйте условия обитания гидробионтов в озерах.
- 53) Охарактеризуйте условия обитания гидробионтов в поверхностных водах и глубоководных илах.
- 54) Охарактеризуйте условия обитания макрофитов и в зарослях пруда.
- 55) Охарактеризуйте условия обитания гидробионтов в весенних лужах и пересыхающих водах.
- 56) Охарактеризуйте условия обитания гидробионтов в загрязненных водоемах.
- 57) Дайте морфометрическую и гидрохимическую характеристику озерам.
- 58) Расскажите о происхождении и особенностях тектонических озер.
- 59) Расскажите о происхождении и особенностях вырытых озер.
- 60) Расскажите о происхождении и особенностях барьерных озер.
- 61) Расскажите о динамике годовой стратификации водоемов умеренных широт.
- 62) Дайте обоснование биологической классификации озер.
- 63) Охарактеризуйте формы течений по происхождению, соотношению температур, устойчивости. Закон Экмана.
- 64) Расскажите о системах течений.
- 65) Расскажите о значении течений. Волнения.
- 66) Раскройте сущность приливно-отливных явлений, их форм и причине возникновения. Сизигийные и квадратурные приливы.
- 67) Причины и амплитуды приливно-отливных явлений.

- 68) Охарактеризуйте приливы в реках.
- 69) Расскажите о формах вертикальных миграций гидробионтов.
- 70) Чем вызваны причины миграций.
- 71) Охарактеризуйте горизонтальные миграции.
- 72) Раскройте сущность проблемы обрастаний подводных сооружений.
- 73) Какие биопомехи вызывают обрастания навигационного оборудования, гидротехнических сооружений, подводной части судов?
- 74) В чем заключается проблема зарастания водоемов?
- 75) Охарактеризуйте подходы и категории качества воды.
- 76) Расскажите о причинах и влиянии антропогенного эвтрофирования водоемов.
- 77) Раскройте сущность проблемы загрязнения водоемов бытовыми сточными водами.
- 78) Охарактеризуйте источники, состав, формы и воздействие загрязнения водоемов нефтепродуктами.
- 79) Охарактеризуйте источники, накопление и воздействие загрязнения водоемов полициклическими ароматическими соединениями.
- 80) Охарактеризуйте источники загрязнения водоемов металлами (мышьяк, свинец, ртуть, кадмий), токсичность и воздействие на водные экосистемы.
- 81) Охарактеризуйте источники загрязнения водоемов и воздействие хлорированными углеводородами.
- 82) Охарактеризуйте источники загрязнения водоемов и воздействие пестицидами.
- 83) Раскройте сущность проблемы повышения кислотности вод.
- 84) Охарактеризуйте российское и международное право в области природопользования и охраны водных объектов. Обоснуйте особенности применения законодательных актов.

## 6.6 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены.

#### 7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 7.1 Рекомендуемая литература

#### Основная литература

- 1. Давиденко, В.А., Федорова, В.С., Швыдченко, С.С. Биология: учебное пособие. / В.А. Давиденко, В.С. Федорова, С.С. Швыдченко. Алчевск: ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ», 2020. 180 с. <a href="https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=98887">https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=98887</a> Режим доступа: для авториз. пользователей. Текст: электронный, (дата обращения: 01.07.2024)
- 2. Юденкова, Н. М. Гидробиология: практикум / Н. М. Юденкова. Минск: БГУ, 2021. 49 с <a href="https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=98886">https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=98886</a> Режим доступа: для авториз. пользователей. Текст: электронный, (дата обращения: 30.06.2024)
- 3. Скворцов В.В. Методы биоиндикации с использованием донных беспозвоночных животных. Методическое руководство для учебной практики по дисциплине «Гидробиология». СПб: Изд-во ГПА, 2017 54 с. <a href="https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=98886">https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=98886</a> Режим доступа: для авториз. пользователей. Текст: электронный, (дата обращения: 21.06.2024)

#### Дополнительная литература:

- 1. Алексевнина М.С., Санитарная гидробиология с основами водной токсикологии: учеб. пособие / М.С. Алексевнина, И.В. Поздеев; Перм. гос. нац. исслед. ун-т. Пермь, 2016. 205 с. https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=98885— Режим доступа:
- https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=98885— Режим доступа: для авториз. пользователей. Текст: электронный.
- 2. Долгин В.Н., Романов В.И. Гидробиология: учеб. пособие. Томск: Издательский Дом Томского государственного университета, 2014. 236 с. <a href="https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=98888">https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=98888</a> Режим доступа: для авториз. пользователей. Текст: электронный.
- 3. Зилов Е.А., Гидробиология и водная экология (организация, функционирование и загрязнение водных экосистем): учеб. пособие / Е. А. Зилов. Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2009. 147 с. <a href="https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=98889">https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=98889</a> Режим доступа: для авториз. пользователей. Текст: электронный.
- 4. Семерной В.П., Общая гидробиология: Текст лекций В.П. Семерной. Яросл. гос. ун-т.— Ярославль: ЯрГУ, 2008. 184с. <a href="https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=98890">https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=98890</a> Режим доступа: для авториз. пользователей. Текст: электронный.

#### Нормативные ссылки

- 1. Российская Федерация. Законы. Федеральный закон Российской Федерации "Об образовании в Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 28.02.2023)от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ (ред. от 17.02.2023): принят Государственной Думой 21 декабря 2012 года : одобрен Советом Федерации 26 декабря 2012 года. Текст: электронный // Гарант: информационно-правовое обеспечение / Компания «Гарант». URL: <a href="https://edu.sbor.ru/sites/default/files/FZ273\_23.pdf">https://edu.sbor.ru/sites/default/files/FZ273\_23.pdf</a> (дата обращения: 25.06.2024).
- 2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование" (с изменениями и дополнениями), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «07» августа 2020: Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 7 августа 2020 г. N 894. Текст: электронный // Гарант: информационно-правовое обеспечение / Компания «Гарант». URL: <a href="https://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/050306">https://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/050306</a> В 3 2308202 0.pdf (дата обращения: 25.06.2024).

## 7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

- 1. Научная библиотека ДонГТУ: официальный сайт. Алчевск. URL: library.dstu.education. Текст: электронный.
- 2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова: официальный сайт. Белгород. URL: http://ntb.bstu.ru/jirbis2/. Текст: электронный.
- 3. Консультант студента: электронно-библиотечная система. Mockba. URL: http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x. Текст: электронный.
- 4. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=main\_ub\_red">http://biblioclub.ru/index.php?page=main\_ub\_red</a>. Текст: электронный.
- 5. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор): официальный сайт. Москва. <a href="https://www.gosnadzor.ru/">https://www.gosnadzor.ru/</a>. Текст: электронный.
- 6. Онлайн база данных Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации: <a href="http://ecopages.ru/links.html&rub1id=7&page=5">http://ecopages.ru/links.html&rub1id=7&page=5</a>.
  - 7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>.
  - 8. Библиотека по естественным наукам PAH <a href="http://www.benran.ru/">http://www.benran.ru/</a>
  - 9. Большая научная библиотека (БНБ) <a href="http://www.sci-lib.com">http://www.sci-lib.com</a>

## 8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям  $\Phi \Gamma OC$  BO.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение

	Адрес (местоположе-
Наименование оборудованных учебных кабинетов	ние) учебных
	кабинетов
Специальные помещения:	
– Лекционная и аудитория для проведения практических занятий:	ауд. <u>207</u> корп. <u>шестой</u>
Учебная лаборатория экологии человека и биологии	
Аудиторная мебель, Наборы микропрепаратов, микроскоп 2П-1,	
микроскоп ДП-380-800, рН-метр рН-150 МИ, весы технические,	
весы аналитические ВЛА-200, набор химической посуды	
– Аудитория для самостоятельной работы студентов:	
Зал дипломного и курсового проектирования (25 посадочных	ауд. <u>215</u> корп. <u>шестой</u>
мест), оборудованный учебной мебелью, компьютерами с не-	
ограниченным доступом к сети Интернет:	
Компьютер – 5 шт., Принтер Canon 3110 – 1 шт., Принтер MF	
3200 – 1 шт., Доска маркерная магнитная	

#### Лист согласования РПД

-			-			
Ρ	a3	กล	00	T	21	T
	as	Vu	U	, 1	u	

доц. кафедры экологии и

безопасности жизнедеятельности

(должность)

ассистент кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности

(должность)

<u>C.C.</u>]

С.С. Швыдченко

(Ф.И.О.)

(подиись)

(подпись)

<u>Д.С. Швыдченко</u> (Ф.И.О.)

Заведующий кафедрой экологии и безопасности жизнедеятельности

Протокол № 14 заседания кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности

<u>В. С. Федорова</u> (Ф.И.О.)

от 02.07. 2024г.

И.о. декана факультета горно-металлургической

промышленности и строительства

(пись)

О.В. Князьков

Согласовано

Председатель методической комиссии по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (Прикладная экология и природопользование)

<u>В. С. Федорова</u> (Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра

О.А. Коваленко

(подпись) (Ф.И.О.)

## Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений					
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:				
Основание:					
Подпись лица, ответственного за внесение изменений					