



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

9 28.04.2026

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИТЭ
Наименование института

С.О. Гапоненко

« 30 » мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.11 Экологический мониторинг

(Код и наименование дисциплины в соответствии с РУП)

Направление подготовки 35.03.08. «Водные биоресурсы и аквакультура»
(Код и наименование направления подготовки)

Направленность(и) *
(профиль(и)) Аквакультура
(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация Бакалавр
(Бакалавр / Магистр)

* Наименование направленности (профиля) указывается только для дисциплин специализированного модуля 2

г. Казань, 2023

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
ВБА	доцент, к.б.н.	Гордеева М.Э.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	ВБА	23.05.2023	5	_____ Зав.каф., д.б.н., проф. Калайда М.Л.
Согласована	Учебно-методический совет ИТЭ	30.05.2023	9	_____ Директор, к.т.н., доц. Гапоненко С.О.
Одобрена	Ученый совет ИТЭ	30.05.2023	9	_____ Директор, к.т.н., доц. Гапоненко С.О.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

(Цель и задачи освоения дисциплины, соответствующие цели ОП)

Цель освоения дисциплины «Экологический мониторинг» состоит в том, чтобы заложить основы естественнонаучных знаний и навыков по:

- методам и приборам экологического мониторинга окружающей среды; - приоритетным контролируемым параметрам окружающей среды;
- видам мониторинга и путями его реализации.

Задачами изучения дисциплины является подготовка специалистов, способных участвовать в современной разработке технологических процессов, вести экологический мониторинг, а также научно-исследовательскую и проектную деятельность.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ПК-3. Способен к производственно-технологической деятельности в области аквакультуры	ПК-3.3 Оценивает состояние водоема для задач аквакультуры по гидрохимическим, гидрологическим, гидробиологическим, ихтиологическим, микробиологическим, ихтиопатологическим, гистологическим и ихтиотоксикологическим показателям

2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. Экология.

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. Гидрохимия, Ихтиотоксикология.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)		
			6	-	-
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	4	144	144	-	-
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	74	74	-	-
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	1,7	60	60	-	-
Лекции	0,8	30	30	-	-
Практические (семинарские) занятия	0,4	14	14	-	-
Лабораторные работы	0,5	16	16	-	-
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	2,3	84	84	-	-
Проработка учебного материала	1,3	48	48	-	-
Курсовой проект	-	-	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-	-	-
Подготовка к промежуточной аттестации	1	36	36	-	-

Промежуточная аттестация:	Э	-	-
	-	-	-

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекций	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1.	32	10	-	6	16	ТК1	ПК-3.3 – 3
Раздел 2.	34	10	-	8	16	ТК2	ПК-3.3 – 3, У
Раздел 3.	42	10	16	-	16	ТК3	ПК-3.3 – 3, У, В
Экзамен	36	-	-	-	-	ОМ 1	ПК-3.3 – 3, У, В
Итого за 6 семестр	144	30	16	14	48		

3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Организация систем экологического мониторинга

Тема 1. Введение в экологический мониторинг.

Тема 2, 3, 4. Универсальная схема системы мониторинга.

Тема 5. Принципы построения мониторинговых систем реального времени

Раздел 2. Особенности мониторинга в связи с пространственными масштабами

Тема 6. Особенности систем мониторинга на разных уровнях: глобальный и фоновый.

Тема 7. Национальные и региональные системы мониторинга.

Тема 8. Территориальный уровень мониторинга.

Тема 9. Биологические методы мониторинга.

Тема 10. Санитарно-химические методы мониторинга

Раздел 3. Системы и методы мониторинга природных сред

Тема 11. Мониторинг атмосферы.

Тема 12, 13. Мониторинг гидросферы

Тема 14. Мониторинг земель.

Тема 15. Мониторинг снежного покрова

3.4. Тематический план практических занятий

Тема 1. Мониторинг и оценивание загрязнения атмосферного воздуха

Тема 2. Мониторинг и оценивание загрязнения почв

Тема 3. Мониторинг и оценивание загрязнения вод

Тема 4. Мониторинг производственной экологической безопасности (в составе производственного экологического контроля)

Тема 5. Алгоритм организации мониторинга источников выбросов

загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Тема 6. Алгоритм организации мониторинга сосредоточенных и диффузных источников сбросов загрязняющих веществ в поверхностные воды

Тема 7. Алгоритм организации мониторинга объектов в местах размещения отходов (подземные воды, загрязненные почвы)

3.5. Тематический план лабораторных работ

Тема 1, 2. Мониторинг атмосферного воздуха и водных систем в разных районах города Казани.

Тема 3. Биоиндикационный мониторинг зеленых насаждений города

Тема 4. Информационные технологии в экологическом мониторинге.

3.6. Курсовой проект /курсовая работа

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено		не зачтено	
ПК-3	ПК-3.3	<p>знать:</p> <p>базовые понятия гидрохимии, гидрологии, гидробиологии, ихтиологии, микробиологии, ихтиопатологии, гистологическим</p>	<p>Знает базовые понятия гидрохимии, гидрологии, гидробиологии, ихтиологии, микробиологии, ихтиопатологии, гистологическим</p>	<p>Знает базовые понятия гидрохимии, гидрологии, гидробиологии, ихтиологии, микробиологии, ихтиопатологии, гистологическим, но</p>	<p>Плохо знает базовые понятия гидрохимии, гидрологии, гидробиологии, ихтиологии, микробиологии, ихтиопатологии, гистологическим</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований, допускает грубые ошибки</p>

				при ответе допускает несколько не грубых ошибок	еским, при ответе допускает множество мелких ошибок	
уметь:						
		собирать информацию по комплексному состоянию экосистемы	Демонстрирует умение собирать информацию по комплексному состоянию экосистемы	Демонстрирует умение собирать информацию по комплексному состоянию экосистемы, допускает при этом ряд небольших ошибок	В целом демонстрирует умение собирать информацию по комплексному состоянию экосистемы, но допускает ошибки	Не демонстрирует умение собирать информацию по комплексному состоянию экосистемы, допускает грубые ошибки
владеть:						
		навыками анализа экологической информации с целью комплексной оценки состояния экосистемы	Продемонстрированы навыки анализа экологической информации с целью комплексной оценки состояния экосистемы	Продемонстрированы навыки анализа экологической информации с целью комплексной оценки состояния экосистемы, допущен ряд мелких ошибок	Имеется минимальный набор навыков анализа экологической информации с целью комплексной оценки состояния экосистемы, много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, допущено много ошибок

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Учебно-методическое обеспечение

5.1.1. Основная литература

1. Калайда М. Л. Экологическая экспертиза, оценка воздействия на окружающую среду и сертификация: практикум – Казань: КГЭУ, 2006. - 92 с
2. Дмитренко, В. П. Экологический мониторинг техносферы: учебное пособие / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев. — 2-е изд. испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1326-3. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210986>.
3. Колесников, С. И., Экология: учебник / С. И. Колесников. — Москва : КноРус, 2020. — 449 с. — ISBN 978-5-406-07269-1. — URL: <https://book.ru/book/932296>. — Текст : электронный.
4. Гидрохимические показатели состояния окружающей среды: учебное пособие для вузов / Я. П. Молчанова, Е. А. Заика, Э. И. Бабкина [и др.]; под ред. Т. В. Гусевой. - М.: ФОРУМ: ИНФРА - М, 2007. - 192 с.
5. Экологический мониторинг : учебно-метод. пособие для вузов / Т. Я. Ашихмина, Г. Я. Кантор, А. Н. Васильева [и др.] ; под ред. Т. Я. Ашихминой. - М.: Академический Проект, 2006. - 416 с.

5.1.2. Дополнительная литература

1. Управление охраной окружающей среды : практикум / сост.: Э. Р. Бариева [и др.]. - Казань : КГЭУ, 2022. - 43 с. - URL: <https://lib.kgeu.ru/>. - Текст : электронный.
2. Бариева Э. Р., Серазеева Е. В., Королев Э. А. Экологическое право: учебное пособие по дисциплине "Экологическое право" - Казань : КГЭУ, 2013. - 176 с
3. Дмитренко, В. П. Экологический мониторинг техносферы : учебное пособие / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев. — 2-е изд. испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1326-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210986>.

5.2. Информационное обеспечение

5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

1. Электронно-библиотечная система «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»: <https://ibooks.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «book.ru»: <https://www.book.ru/>
4. Энциклопедии, словари, справочники: <http://www.rubricon.com>
5. Портал "Открытое образование": <http://npoed.ru>
6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: <http://window.edu.ru>

5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

1. Российская национальная библиотека: <http://nlr.ru/>
2. Электронная библиотека диссертаций (РГБ): diss.rsl.ru

3. Национальная электронная библиотека (НЭБ): <https://rusneb.ru/>

4. eLIBRARY.RU: www.elibrary.ru

5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

1. Операционная система Windows 7

2. Office Professional Plus 2007 Windows32 Russian DiskKit MVL CD

3. Браузер Chrome

4. LMS Moodle

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Учебно-исследовательская лаборатория «Биотестирования», Д-019	Специализированное лабораторное оборудование по профилю лаборатории: Кислородомер Марк 302Э (Т); Весы электронные MW-300Т; Шкаф вытяжной 1010*685*2150 КС-ШВСК-1 ; Трехканальный иономер/кондуктомер/Термометр АНИОН - 4155 ; рН-метр электронный (ГОСТ 25.7416.01-71) в комплекте с электродами ЭСЛ-45-11 ; Механический дозатор переменного объема 1-5 канальный 1-5 мл (шаг 50мкл) ; Наконечники 5000 мкл к дозаторам в штативе (50 шт) Biohit 780304/10 ; Механический дозатор переменного объема 1-канальный 10-100 мкл (шаг 1мкл) ; Наконечники 100 мкл к дозаторам с фильтром стерильные в штативе 96 шт ; Иономер лабораторный И - 160 МИ ; Многоцветный культиватор водорослей KBM-05 ; Культиватор водорослей KB-05 ; Измеритель плотности суспензии ИПС-03 ; Микроскоп медицинский МИКМЕД-5 (10) Адаптер АВКМ-М6-05 (CanonA 520) для микроскопов серии МИКМЕД; Тринокулярная насадка с переключателем; Климатостат В-2 ; Климатостат Р-2 ; Устройство для экспонирования рачков УЭР-03 ; Вытяжной шкаф.
Лабораторные	Учебно-исследовательская	Специализированное лабораторное

работы	лаборатория «Биотестирования», Д-019	оборудование по профилю лаборатории: Кислородомер Марк 302Э (Т); Весы электронные MW-300Т; Шкаф вытяжной 1010*685*2150 КС-ШВСК-1 ; -Трехканальный иономер/кондуктомер/Термометр АНИОН - 4155 ; рН-метр электронный (ГОСТ 25.7416.01-71) в комплекте с электродами ЭСЛ-45-11 ; Механический дозатор переменного объема 1-5 канальный 1-5 мл (шаг 50мкл) ; Наконечники 5000 мкл к дозаторам в штативе (50 шт) Biohit 780304/10 ; Механический дозатор переменного объема 1-канальный 10-100 мкл (шаг 1мкл) ; Наконечники 100 мкл к дозаторам с фильтром стерильные в штативе 96 шт ; Иономер лабораторный И - 160 МИ ; Многокуветный культиватор водорослей КВМ-05 ; Культиватор водорослей КВ-05 ; Измеритель плотности суспензии ИПС-03 ; Микроскоп медицинский МИКМЕД-5 (10) Адаптер АВКМ-М6-05 (CanonA 520) для микроскопов серии МИКМЕД; Тринокулярная насадка с переключателем; Климатостат В-2 ; Климатостат Р-2 ; Устройство для экспонирования рачков УЭР-03 ; Вытяжной шкаф.
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение

7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для

обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www//kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа

милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

Для повышения качества образования, с учетом научных достижений в области аквакультуры и на основании решения, принятом на заседании кафедры «Водные биоресурсы и аквакультура» №3 от 05.03.2024 в РПД были внесены следующие изменения:

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1	3.3	12.03.2024	Изменены названия и содержания трех разделов дисциплины	Протокол №4 от 02.04.2024	Протокол №7 от 16.04.2024
2	3.4	12.03.2024	Изменены названия и содержания практических работ	Протокол №4 от 02.04.2024	Протокол №7 от 16.04.2024
3	3.5	12.03.2024	Изменены названия и содержания лабораторных работ 1-3	Протокол №4 от 02.04.2024	Протокол №7 от 16.04.2024

*Приложение к рабочей
программе дисциплины*



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Б1.В.01.11 Экологический мониторинг

(Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки 35.03.08. «Водные биоресурсы и аквакультура»
(Код и наименование направления подготовки)

Квалификация Бакалавр
(Бакалавр / Магистр)

г. Казань, 2023

			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-3	ПК-3.3	знать:				
		основные принципы, методики экологического мониторинга и теоретические основы лабораторного анализа вод	Знает основные принципы, методики экологического мониторинга и теоретические основы лабораторного анализа вод	Знает основные принципы, методики экологического мониторинга и теоретические основы лабораторного анализа вод, но при ответе допускает несколько не грубых ошибок	Плохо знает основные принципы, методики экологического мониторинга и теоретические основы лабораторного анализа вод, при ответе допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, допускает грубые ошибки
		уметь:				
		использовать основные принципы и методики экологического мониторинга для решения задач в области аквакультуры, проводить лабораторные анализы качества воды	Демонстрирует умение использовать основные принципы и методики экологического мониторинга для решения задач в области аквакультуры, проводить лабораторные анализы качества воды	Демонстрирует умение использовать основные принципы и методики экологического мониторинга для решения задач в области аквакультуры, проводить лабораторные анализы качества воды, допускает при этом ряд небольших	В целом демонстрирует умение использовать основные принципы и методики экологического мониторинга для решения задач в области аквакультуры, проводить лабораторные анализы качества воды, но допускает ошибки	Не демонстрирует умение использовать основные принципы и методики экологического мониторинга для решения задач в области аквакультуры, проводить лабораторные анализы качества воды, допускает

				ошибок		грубые ошибки
		владеть:				
		владеет навыками применения основных принципов и работы по методикам экологического мониторинга, проведения лабораторных анализов воды, рыб и других гидробионтов	Продемонстрированы навыки применения основных принципов и работы по методикам экологического мониторинга, проведения лабораторных анализов воды, рыб и других гидробионтов	Продемонстрированы навыки применения основных принципов и работы по методикам экологического мониторинга, проведения лабораторных анализов воды, рыб и других гидробионтов, допущен ряд мелких ошибок	Имеется минимальный набор навыков применения основных принципов и работы по методикам экологического мониторинга, проведения лабораторных анализов воды, рыб и других гидробионтов, много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, допущено много ошибок

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение практических работ в семестре; тестовых заданий; глубокое понимание основ экологического мониторинга, полные и содержательные ответы на вопросы билета;

Оценка **«хорошо»** выставляется за выполнение практических работ в семестре; тестовых заданий; понимание основ экологического мониторинга, ответы на вопросы билета;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за выполнение практических работ в семестре; тестовых заданий;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за слабое и неполное выполнение практических работ в семестре и тестовых заданий.

3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Описание оценочного средства
Практическое задание (ПЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации.	Комплект задач и заданий

	Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий
Опрос по разделам (темам)	Знание основных понятий темы/раздела/дисциплины	Перечень определений основных понятий темы/дисциплины
Мультимедийная презентация (МП)	Представление содержания учебного материала с использованием мультимедийных технологий	Тематика презентаций

4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Пример задания

Для текущего контроля ТК1:

Проверяемая компетенция: ПК-3.3

Тест по разделу 1

<i>Вопрос</i>	<i>Варианты ответа</i>
<i>Информационная система наблюдения и анализа состояния природной среды, в первую очередь уровней загрязнения и эффектов, вызываемых ими в биосфере, называется</i>	<i>Экологический мониторинг</i>
	<i>Экологическая экспертиза</i>
	<i>Экологический аудит</i>
	<i>Экологическое наблюдение</i>
<i>Выберите основные этапы, которые включает экологический мониторинг</i>	<i>Наблюдение</i>
	<i>Прогноз возможных изменений</i>
	<i>Эксперимент</i>
	<i>Разработка способов снижения загрязнения окружающей среды</i>
<i>Что устанавливается в ходе экологической экспертизы любой хозяйственной деятельности человека</i>	<i>Источник опасности для среды и человека</i>
	<i>Способы уменьшения опасности</i>
	<i>Способы полного устранения опасности</i>
	<i>Изменения состояния для предотвращения негативных последствий</i>
<i>Какие виды изменений в среде обитания под влиянием технологического процесса устанавливаются в ходе экспертизы</i>	<i>Виды химических соединений в газообразных выбросах и количество пыли</i>
	<i>Химический состав отработанной технологической воды</i>
	<i>Микробиологические выбросы в почву, воду, или воздух</i>
	<i>Характер разрушений почвенного покрова</i>
	<i>Шумовое и электромагнитное загрязнение</i>
	<i>Все перечисленные виды</i>
<i>Официальный документ, который описывает характер использования природных ресурсов в технологическом цикле, возможности использования</i>	<i>Экологический сертификат</i>
	<i>Экологическое свидетельство</i>

<i>вторичных ресурсов и определяет уровень негативного воздействия на окружающую среду хозяйственной деятельности предприятия, называется</i>	<i>Экологический паспорт</i>
	<i>Экологический полис</i>
<i>По каким показателям можно получить точную объективную оценку качества воды</i>	<i>По прозрачности</i>
	<i>По отсутствию запаха</i>
	<i>По отсутствию пузырьков газа</i>
	<i>По значению ПДК по каждому показателю</i>
<i>ПДК – это</i>	<i>Норматив, определяющий количество вредного вещества в определенном объеме окружающей среды, которое практически не влияет на здоровье человека</i>
	<i>Концентрация вредного вещества в окружающей среде</i>
	<i>Допустимое содержание выбросов в воздухе</i>
	<i>Характеристика загрязнения среды</i>
<i>Назовите основной источник поступления углекислого газа в атмосферу</i>	<i>Предприятия топливно-энергетического комплекса</i>
	<i>Химические заводы</i>
	<i>Железнодорожный транспорт</i>
	<i>Сточные воды</i>
<i>Когда была создана всемирная метеорологическая организация</i>	<i>1873</i>
	<i>1921</i>
	<i>1947</i>
	<i>1963</i>
<i>Кто является руководящим органом всемирной метеорологической организации</i>	<i>ООН</i>
	<i>Всемирный метеорологический конгресс</i>
	<i>Международный институт метеорологии</i>

Мультимедийная презентация по разделу 1

Базовый уровень:

1. История появления необходимости введения экологического мониторинга в хозяйственной деятельности человека

2. Мониторинг качества воздуха и условия его применения

3. Мониторинг качества воды и условия его применения

4. Мониторинг качества почвы и условия его применения

5. Мониторинг биоразнообразия и условия его применения

Продвинутый уровень:

1. История и необходимость появления дистанционного зондирования с целью экологического мониторинга

2. Возможности дистанционного зондирования для экологического мониторинга

3. Основные нормативные документы для проведения каждого вида экологического мониторинга

4. Причины и последствия создания Всемирной метеорологической организации

5. Международный мониторинг загрязнения атмосферы и пути его реализации

Высокий уровень:

1. Причины введения международного мониторинга загрязнения атмосферы

2. Анализ деятельности основных производств, влияющих на состояние атмосферного воздуха

3. Анализ деятельности основных производств, влияющих на состояние водного покрова

4. Анализ нормативных документов, используемых в экологическом мониторинге

5. Автономные некоммерческие организации в мире, следящие за экологической обстановкой

Для текущего контроля ТК2:
Проверяемая компетенция: ПК-3.3
Тест по разделу 2

<i>Вопрос</i>	<i>Варианты ответа</i>
<i>По факторам воздействия выделяют следующие виды мониторинга:</i>	<i>Ингредиентный</i>
	<i>Импактный</i>
	<i>Фоновый</i>
	<i>локальный</i>
<i>Локальный мониторинг применим к</i>	<i>природным рекреационным ресурсам</i>
	<i>отдельным объектам, которые чаще всего подвержены интенсивным антропогенным воздействиям</i>
	<i>природным оздоровительным ресурсам</i>
	<i>особо охраняемым территориям, полностью исключенным из любой хозяйственной деятельности</i>
	<i>территориям, где охраняются отдельные элементы природного комплекса</i>
<i>Региональный мониторинг - это слежение за:</i>	<i>развитием антропогенных изменений</i>
	<i>концентрацией приоритетных загрязняющих веществ антропогенного происхождения</i>
	<i>процессами и явлениями в пределах значительного по площади района, который отличается от соседних по природным условиям рекреационными территориями вокруг городов</i>
	<i>физиологические и биологические раздражители</i>
<i>Объектами биологического мониторинга являются:</i>	<i>приземный слой воздуха</i>
	<i>поверхностные воды</i>
	<i>промышленные и бытовые стоки</i>
	<i>радиоактивные излучения</i>
<i>К характеризующим показателям биологического мониторинга относятся:</i>	<i>предельная степень радиоизлучения</i>
	<i>физиологические и биологические раздражители</i>
	<i>ПДК токсичных веществ</i>
	<i>состав атмосферы</i>
<i>Методами биоиндикации являются:</i>	<i>фоновый мониторинг</i>
	<i>пассивный мониторинг</i>
	<i>активный мониторинг</i>
	<i>импактный мониторинг</i>
<i>Биосенсоры применяют для определения:</i>	<i>электромагнитного загрязнения</i>
	<i>токсических и мутагенных веществ</i>
	<i>хлорированных углеводов</i>
	<i>качества продукции пищевой промышленности</i>
<i>К основным принципам экологического права относятся:</i>	<i>приоритет охраны жизни и здоровья человека, создание благоприятных условий для жизни, труда и отдыха населения</i>
	<i>рациональное и неистощительное использование природных ресурсов</i>
	<i>государственное регулирование деятельности по охране окружающей среды и использованию природных ресурсов</i>
	<i>соблюдение экологических требований законодательства, неотвратимость ответственности за его нарушение</i>
	<i>международное сотрудничество в области охраны окружающей среды</i>
<i>К элементам экономического механизма природопользования и охраны окружающей среды относятся:</i>	<i>прогнозирование и планирование</i>
	<i>платность землепользования, водопользования, иного природопользования и охраны природы</i>
	<i>финансирование и материально-техническое снабжение</i>
	<i>экологическое страхование</i>

	<i>возмещение вреда природным ресурсам и окружающей среде</i>
<i>Экологические правонарушения подразделяются на:</i>	<i>уголовно наказуемые преступления</i>
	<i>административные</i>
	<i>особо-опасные нарушения</i>
	<i>дисциплинарные проступки</i>
	<i>гражданско-правовые нарушения</i>

Контрольные вопросы к практическим занятиям:

1. Что такое фоновый мониторинг и условия его применения
2. Объекты фонового мониторинга
3. Организация фонового мониторинга на территории РТ
4. Что такое региональный мониторинг и условия его применения
5. Организация регионального мониторинга на территории РТ
6. Цель и функционирование медико-экологического мониторинга
7. Юридическая основа всех видов мониторинга
8. Организация и условия проведения радиационного мониторинга
9. Цель и задачи локального мониторинга
10. Организация локального мониторинга на территории РТ

Для текущего контроля ТКЗ:

Проверяемая компетенция: ПК-3.3

Тест по разделу 3

<i>Вопрос</i>	<i>Варианты ответа</i>
<i>Объектами биосферного мониторинга являются:</i>	<i>загрязнение рек и водоемов</i>
	<i>характеристики состояния почвы</i>
	<i>атмосфера</i>
	<i>гидросфера</i>
	<i>литосфера</i>
<i>Биологический мониторинг представляет собой:</i>	<i>исследование видимых или физиологических и биологических повреждений у живых организмов</i>
	<i>слежение за биогеоценозом с помощью биоиндикаторов</i>
	<i>исследование территории в стандартизированных условиях</i>
	<i>состояние абиотической составляющей биосферы</i>
	<i>слежение за уровнем рассматриваемой экосистемы</i>
<i>Комплекс технических и программных средств предназначенный для решения задач по непрерывному контролю состояния окружающей среды как территорий отдельных промышленных предприятий, так и регионов в целом</i>	<i>Автоматизированная система экологического мониторинга</i>
	<i>Программное обеспечение для реализации экологического мониторинга</i>
	<i>Экологическое требование мониторинга</i>
<i>Объектами биологического мониторинга являются:</i>	<i>физиологические и биологические раздражители</i>
	<i>приземный слой воздуха</i>
	<i>поверхностные воды</i>
	<i>промышленные и бытовые стоки</i>
	<i>радиоактивные излучения</i>
<i>К</i>	<i>характеризуемым предельная степень радиоизлучения</i>

<i>показателям биологического мониторинга относятся:</i>	<i>физиологические и биологические раздражители</i>
	<i>ПДК токсичных веществ</i>
	<i>состав атмосферы</i>
<i>Методами биоиндикации являются:</i>	<i>фоновый мониторинг</i>
	<i>пассивный мониторинг</i>
	<i>активный мониторинг</i>
	<i>импактный мониторинг</i>
<i>Биосенсоры применяют для определения:</i>	<i>электромагнитного загрязнения</i>
	<i>токсических и мутагенных веществ</i>
	<i>хлорированных углеводов</i>
	<i>качества продукции пищевой промышленности</i>
<i>Когда вышло Положение о создании автоматизированной системы контроля и управления качеством атмосферного воздуха</i>	<i>1990-е года</i>
	<i>2000-е года</i>
	<i>2010-е года</i>
	<i>2020-е года</i>
<i>Сколько уровней в составе АСКОС</i>	<i>1</i>
	<i>2</i>
	<i>3</i>
	<i>4</i>
	<i>5</i>
<i>Что не относится к основным функциям системы АСКОС</i>	<i>Измерение содержания загрязняющих веществ атмосферного воздуха и метеорологических параметров в непрерывном режиме</i>
	<i>Расчет рассеивания выбросов от источников загрязняющих веществ;</i>
	<i>Обработка первичной информации о качестве атмосферного воздуха;</i>
	<i>Представление данных измерений и результатов расчетов в необходимом для анализа информации в электронном виде или на бумажных носителях.</i>
	<i>Прогноз изменения состояния атмосферного загрязнения на основе базы данных первичной информации</i>

Опрос по разделу 3

Базовый уровень:

1. Цель и задачи биологического мониторинга
2. Роль автоматизированных систем контроля окружающей среды (АСКОС) в системе экологического мониторинга
3. Станции экологического мониторинга
4. Виды и принципы действия датчиков при работе АСКОС
5. Применение информационных технологий в структуре экологического мониторинга

Продвинутый уровень

1. Условия применения биологического мониторинга
2. Количественная оценка биологических объектов
3. Автоматизированное рабочее место (АРМ) эколога
4. Принципы работы АСКОС
5. Способы организации дистанционного получения информации об экологическом состоянии среды

Высокий уровень:

1. Концепция основных уровней биоразнообразия по Уиттеккеру.
2. Основные индексы оценки инвентаризационного и дифференцирующего разнообразия
3. Сравнительный анализ возможных программных продуктов для реализации АСКОС
4. Необходимость проведения биологического мониторинга.
Биологический мониторинг РТ
5. Действующие системы АСКОС в РТ

Для промежуточной аттестации:

Вопросы к экзамену:

1. Определение термина «мониторинг». Цели и задачи мониторинга.
2. Система мониторинга.
3. Контроль качества воздуха.
4. Контроль качества воды.
5. Контроль качества почвы.
6. Контроль качества продуктов питания.
7. Контроль воздействия экологических факторов.
8. Контроль воздействия ксенобиотиков.
9. Биоэкологический мониторинг.
10. Импактный мониторинг.
11. Уровни мониторинга.
12. Система глобального атмосферного фонового мониторинга.
13. Станции комплексного фонового мониторинга России.
14. Отбор проб атмосферного воздуха.
15. Отбор проб воды.
16. Отбор проб почвы.
17. Всемирная метеорологическая организация: ее цели и задачи.
18. Действующая структура всемирной метеорологической организации, ее элементы в России.
19. Структуры, обеспечивающие систему национального мониторинга окружающей среды в России.
20. ЕГСЭМ: структура, функции, проблемы, решения.
21. Количественная оценка биологических объектов.
22. Концепция основных уровней биоразнообразия по Уиттеккеру.
23. Основные индексы оценки инвентаризационного и дифференцирующего разнообразия.
24. Основные виды ионизирующего излучения, источник этих излучений, их физиологическое действие.
25. Основные показатели радиоактивности, единицы измерения.
26. Физиологическое и экологическое действие радионуклидов.
27. Роль автоматизированных систем контроля окружающей среды (АСКОС) в системе экологического мониторинга.

28. Автоматизированное рабочее место (АРМ) эколога.
29. Станции экологического мониторинга.
30. Виды и принципы действия датчиков.