

**Департамент образования и науки Тюменской области**  
ГАПОУ ТО «Тобольский многопрофильный техникум»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ.01 КОНТРОЛЬ ВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ  
И СРЕДЫ ИХ ОБИТАНИЯ

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ.01 КОНТРОЛЬ ВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ  
И СРЕДЫ ИХ ОБИТАНИЯ**

**1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля**

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности «Контроль водных биологических ресурсов и среды их обитания» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

**1.1.1. Перечень общих компетенций**

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

**1.1.2. Перечень профессиональных компетенций**

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	Контроль водных биологических ресурсов и среды их обитания
ПК 1.1	Проводить гидрологические и гидрохимические наблюдения на рыбохозяйственных водоемах.
ПК 1.2	Отбирать и обрабатывать гидробиологические и гидрохимические пробы
ПК 1.3	Собирать, обрабатывать и анализировать ихтиологические материалы
ПК 1.4	Оценивать состояние ихтиофауны
ПК 1.5	Контролировать параметры рыбоводных технологических процессов.

### 1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками	<ul style="list-style-type: none"><li>- проведения метеорологических наблюдений;</li><li>- проведения гидрометрических и гидрохимических измерений</li><li>- сбора, качественной и количественной обработки гидробиологических проб</li><li>- регистрации параметров воды в рыбоводных емкостях</li></ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"><li>- вести метеорологические наблюдения;</li><li>- проводить гидрологические измерения на рыбохозяйственных водоемах;</li><li>- отбирать и обрабатывать гидрохимические пробы;</li><li>- производить гидролого-морфологические работы на водоемах</li><li>- отбирать гидробиологические пробы;</li><li>- пользоваться микроскопической оптической техникой;</li><li>- осуществлять качественную и количественную обработку гидробиологических проб;</li><li>- определять видовой состав гидробионтов, в том числе рыб (с определителями);</li><li>- определять сапробность водоемов по организмам-индикаторам</li><li>- собирать, фиксировать, хранить, этикетировать, документировать полевые ихтиологические материалы;</li><li>- оценивать экологическую структуру ихтиофауны</li><li>- производить регистрацию параметров воды в рыбоводных емкостях;</li><li>- вести журнал регистрации условий выращивания объектов аквакультуры;</li><li>- пользоваться измерительными приборами: оксиметром, рН-метром, ионометром</li></ul>
Знать	<ul style="list-style-type: none"><li>- физические свойства и химический состав воды рыбохозяйственных водоемов;</li><li>- принципы гидрохимическая индикация биопродукционных процессов;</li><li>- критерии оценки качества воды по гидрохимическим показателям;</li><li>- современные метода анализа воды</li><li>- жизненные формы населения гидросферы;</li><li>- классификацию водных организмов и особенности их организации;</li><li>- влияние различных экологических факторов на гидробионтов;</li><li>- приспособление гидробионтов к обитанию в водной среде;</li><li>- показатели качества природных вод рыбохозяйственных водоемов;</li><li>- методы сбора и обработки проб планктона и бентоса</li><li>- методику определения видов рыб с помощью определителя;</li><li>- требований к проведению регистрацию параметров воды в рыбоводных емкостях;</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>– правил ведения журнала регистрации условий выращивания объектов аквакультуры;</li><li>– методики работы с измерительными приборами: оксиметром, рН-метром, ионометром</li></ul>
--	---

## **1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 306 час, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 188 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 4 часов.

учебной и производственной практики – **108** часов.

промежуточная аттестация:

квалификационный экзамен – 6 часов.

## 2. Структура и содержание профессионального модуля

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	в т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Обучение по МДК					Практики	
				Всего	В том числе				Учебная	Производственная
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5 ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09	МДК.01.01 Основные принципы и методы мониторинга среды обитания гидробионтов и их учета	192	100	192	100	-	4	-	-	-
	Учебная практика	36	36	-	-	-	-	-	36	
	Производственная практика	72	72	-	-	-	-	-	-	72
	Промежуточная аттестация:	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Квалификационный экзамен	6	-	-	-	-	-	6	-	-
	<b>Всего:</b>	<b>306</b>	208	<b>192</b>	100	-	4	<b>6</b>	<b>36</b>	<b>72</b>

**2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля ПМ.01 Контроль водных биологических ресурсов и среды их обитания**

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч
1	2	3
<b>МДК. 01.01. Основные принципы и методы мониторинга среды обитания гидробионтов</b>		<b>192/100</b>
<b>Раздел 1. Основные принципы и методы мониторинга среды обитания гидробионтов</b>		
<b>Тема 1.1 Основные понятия гидробиологии</b>	Содержание Значение гидробиологических исследований в жизни водных организмов. Возникновение и развитие гидробиологии. Основные направления современной гидробиологии. Основные понятия в гидробиологии. Вода как среда обитания. Биотопы водоема. Жизненные формы населения гидросферы. Отношение водных организмов к факторам окружающей среды. Понятие о популяциях и биоценозах водных организмов. Элементарные понятия о систематических единицах.	<b>2</b> 2
<b>Тема 1.2. Растительный мир водоемов</b>	Содержание 1. Характеристика высших и низших растений. Экологические группы низших растений. Распределение и состав высших (цветковых) растений в водоемах. Водоросли. Строение клетки. Структурные типы водорослей. Внутреннее строение клеток. Питание водорослей. Условия обитания водорослей и их размножение Различные отделы водорослей. 2. Сине-зелёные, пиррофитовые, золотистые водоросли. Внутреннее строение клеток. Окраска. Форма водорослей. 3. Зеленые и харовые водоросли. Характерные особенности строения. Размножение. Систематика зеленых и харовых водорослей. Наиболее распространенные виды. Диатомовые водоросли. Характерные черты строения панциря диатомовых. Классы диатомовых водорослей. Роль диатомовых в водоеме.	<b>6</b> 4

	Строение жёлто-зелёных водорослей. Строение, окраска и размножение. Промысловое использование водорослей. Бурые, красные и эвгленовые водоросли. Строение, окраска и размножение. Промысловое использование. Применение в промышленности.	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>
	<b>Практическое занятие № 1</b> Знакомство с высшей водной растительностью водоемов и с различными отделами водорослей.	2
<b>Тема 1.3. Приспособление водных организмов к обитанию в толще воды и на дне водоёмов</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>
	1. Приспособление водных организмов к обитанию в толще воды. Планктон. Формулы плавучести. Приспособления к уменьшению удельного веса. Образование слизистых и студенистых оболочек, богатых водой. Размерные, конвергентные и экологические группы планктонных организмов.	4
	2. Нектон. Условия обитания. Представители нектона. Особенности строения. Способы движения нектонных организмов.	
	3. Бентос. Прикрепленные организмы, или эпифауна. Способы прикрепления. сверлящие организмы. Закапывающиеся животные. Формы бентоса, обитающие на поверхности грунта. Псаммон.	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>
	<b>Лабораторное занятие № 1</b> Определение представителей зоопланктона: коловраток, веслоногих и ветвистоусых ракообразных.	2
	<b>Практическое занятие № 2</b> Ознакомление с отдельными биологическими группами бентосных форм и изучение приспособлений организмов к обитанию на дне водоемов.	2
<b>Тема 1.4. Влияние различных факторов среды на существование водных организмов</b>	<b>Содержание</b>	<b>10</b>
	1. Взаимосвязь между водными организмами и растворенными в воде солями. Характеристика населения водоемов различной солености. Процессы осморегуляции у гидробионтов. Биогенная миграция элементов.	4



	<p>Взаимосвязь между гидробионтами и растворенными в воде газами. Абиогенные и биогенные источники газов в воде. Процессы дыхания водных организмов и строение их дыхательных органов. Интенсивность дыхания. Газообмен. Приспособления гидробионтов к дефициту кислорода. Заморы.</p>	
	<p>2. Роль температуры в жизни водных организмов. Влияние температуры на жизнедеятельность гидробионтов. Представители водных организмов различных температурных областей Мирового океана.</p> <p>Влияние активной реакции среды на водные организмы. Классификация водоемов и гидробионтов в зависимости от активной реакции среды. Факторы, определяющие величину рН.</p> <p>Влияние света на жизнь водных организмов. Световые зоны водоемов. Особенности строения органов зрения у гидробионтов. Окраска водных животных. Биолюминесценция и ее биологическое значение.</p> <p>Влияние комплекса факторов среды на жизнедеятельность гидробионтов. Цикломорфоз. Сезонные явления в жизни водоемов. Вертикальные миграции организмов. Звукорассеивающие слои.</p>	
	<p>3. Загрязнение водоемов. Источники загрязнения. Влияние загрязнений на жизнедеятельность гидробионтов. Биологическое самоочищение водоемов. Система сапробности водоемов. Организмы - показатели загрязнения. Методы определения загрязнения.</p>	
	<p><b>В том числе практических и лабораторных занятий</b></p>	<p><b>6</b></p>
	<p><b>Лабораторное занятие № 2</b> Оценка загрязнения воды по методу Кольквитца Марссон, Пантле и Букка, Зелинки и Марвана.</p>	<p>2</p>
	<p><b>Лабораторное занятие № 3</b> Оценка загрязнения воды по методам использующие в качестве индикаторов крупные таксоны.</p>	<p>2</p>
	<p><b>Лабораторное занятие № 4</b> Оценка загрязнения воды по видовому разнообразию.</p>	<p>2</p>
	<p><b>Содержание</b></p>	<p><b>2</b></p>

<b>Тема 1.5. Питание и пищевые взаимоотношения водных организмов</b>	<p>Классификация водных организмов в зависимости от характера питания. Основные категории пищевых ресурсов. Кормовая база и кормность водоемов. Способы добывания пищи.</p> <p>Трофические группировки и трофические зоны в бентали водоемов. Особенности питания водных животных. Трофические уровни и пищевые цепи. Интенсивность питания и усвоение пищи.</p>	<p>2</p>
<b>Тема 1.6. Биологическая продуктивность водоемов</b>	<p><b>Содержание</b></p> <p>1. Основные понятия о продуктивности и продукции водоемов. Биомасса. Удельная продукция. Основные факторы, определяющие биологическую продуктивность водоемов.</p> <p>Величина продукции в различных водоемах. Первичная и вторичная продукция. Важнейшие пути повышения промысловой продуктивности водоемов: акклиматизация и др.</p> <p>2. Методы сбора планктона. Орудия сбора. Сетной метод и метод зачерпывания. Батометры. Лов планктона планктоночерпателями. Консервирование проб планктона. Методы сбора бентоса. Орудия лова для качественного и количественного сбора. Орудия для количественного учета растений. Схема строения ковшового дночерпателя.</p> <p>Способы обработки планктона и бентоса. Счетный метод Гензена. Выборка и фиксация проб. Приборы, применяемые при количественной обработке планктона, их характеристика.</p> <p><b>В том числе практических и лабораторных занятий</b></p> <p><b>Лабораторное занятие № 5</b> Обработка фитопланктона.</p> <p><b>Лабораторное занятие № 6</b> Обработка зоопланктона.</p> <p><b>Лабораторное занятие № 7</b> Обработка зообентоса.</p> <p><b>Практическое занятие № 3</b> Сбор, консервирование и этикетировка проб фитопланктона</p>	<p><b>16</b></p> <p>4</p> <p><b>12</b></p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>

	<b>Практическое занятие № 4</b> Сбор, консервирование и этикетировка проб зоопланктона.	2
	<b>Практическое занятие № 5</b> Сбор, консервирование и этикетировка проб зообентоса.	2
<b>Тема 1.7.</b> <b>Система гидробиологического мониторинга</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>
	Показатели качества природных вод рыбохозяйственных водоемов. Биологические основы нормирования качества воды рыбохозяйственных водоемов. Система гидробиологического мониторинга. Оценка степени сапробности вод по показательным организмам. Оценка степени загрязнения по видовому разнообразию. Способы оценки уровня загрязнения водоема (Г.Г. Винберг, А.В. Макрушин). Система Колквитца-Марссона. Шкала загрязнений по индикаторным таксонам. Оценка качественного состояния водоемов. Система Вудивиса и ее модификации. Определение биотического индекса. Системы Бекка и Бика. Системы Патрик и Хаттера. Общее представление о биотестировании и биоиндикации. Достоинства и недостатки биотестирования.	4
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>
	<b>Практическое занятие № 6</b> Определение качества природных вод, почвы и воздуха. Оценка санитарно-бактериологического состояния обследуемого водоема.	2
<b>Тема 2.1. Основные понятия метеорологии в применении гидрологии</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>
	1. Введение. Основные понятия метеорологии и гидрологии. Значение метеорологических факторов и гидрологических исследований в жизни гидробионтов. История гидрологических исследований. Атмосфера, ее строение и состав. Строение атмосферы: тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера, экзосфера. Озоносфера. Основные понятия о времени. Солнечная радиация. Температура воздуха. Солнечная радиация: температурная, ультрафиолетовая, инфракрасная. Коротковолновая и длинноволновая радиация. Прямая, рассеянная и суммарная радиация. Температура воздуха: шкалы и единицы измерения	6

	<p>температуры. Суточный и годовой ход температуры. Температурные аномалии. Приборы для измерения температуры воздуха и почвы</p> <p>2. Влага в атмосфере. Испарение и конденсация. Влажность воздуха: абсолютная и относительная. Упругость водяного пара, упругость насыщения. Дефицит влажности. Туманы и облака. Атмосферные осадки: роса, жидкий и твердый налет, изморозь, иней, гололед, дождь, град, осадки.</p> <p>3. Атмосферное давление. Понятие об атмосферном давлении. Барический градиент. Атмосферный барический минимум и максимум. Атмосферный циклон и антициклон. Распределение атмосферного давления по поверхности Земли. Атмосферная циркуляция. Ветер. Сила ветра. Направление ветра. Ветры циклонов и антициклонов. Местные ветры. Общая циркуляция атмосферы. Роза ветров.</p> <p>4. Основы синоптической метеорологии и климатологии. Воздушные массы и их классификация. Погода в атмосферных фронтах, циклонах и антициклонах. Климат. Классификация климатов. Климатообразующие процессы и географические факторы климата. Классификация климатов. Климатические зоны России.</p>	
<b>Тема 2.2. Общая гидрология</b>	<b>Содержание</b>	<b>26</b>
	<p>1. Гидросфера и ее части. Понятие о гидросфере. Основные части гидросферы. Водные объекты. Гидрологические условия и гидрологический режим. Влагооборот и водный баланс Земли, океанов, морей, озер и рек. Понятие о влагообороте. Малый и большой круговорот воды. Водный баланс. Речной сток и гидрометрия. Речной сток. Характеристика стока. Гидрограф реки. Скорость течения и ее расчет. Эпюра скоростей.</p> <p>2. Морфология водоемов. Река и речные бассейны. Основные понятия морфологии и морфометрии. Характерные части реки. Речная долина и русло. Речной бассейн и его физико-географические условия. Водный режим рек. Повторяемость и обеспеченность речного стока. Уровень воды поверхностных водоемов.</p> <p>3. Озера и их главные морфологические характеристики. Происхождение и возрастные стадии озер. Морфологические зоны и морфологические характеристики озера.</p> <p>4. Водоохранилища. Понятие о водохранилищах. Морфология водохранилища.</p>	14

5. Донные осадки. Донные осадки морей, озер, водохранилищ, рыбоводных прудов и их особенности. Грунтовые карты. Речные наносы и мутность рек.	
6. Мировой океан. Мировой океан и его части. Рельеф дна Мирового океана. Природные воды и их характеристика. Некоторые физические свойства воды. Солевой состав морских и пресных вод. Классификация природных вод по степени минерализации. Оптические и акустические свойства природных вод.	
7. Общая характеристика приливно-отливных явлений. Приливообразующие силы. Течения, их характеристика и классификация. Понятие о течениях. Классификация течений по силам их вызывающим, расположению в толще воды, физико-химическим свойствам. Градиентные, ветровые и приливные течения. Измерение течений.	
8. Тепловой баланс водных объектов. Понятие о тепловом балансе водных объектов. Источники поступления и расходования тепла. Температурный режим водных объектов. Температурный режим рек, прудов, пресных озер, водохранилищ и морей.	
<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>12</b>
<b>Лабораторное занятие № 8</b> Распределение стока по сезонам года и построение гидрографа.	2
<b>Практическое занятие № 7</b> Устройство и работа морской вертушки. Обработка наблюдений, выполненных с помощью вертушки.	2
<b>Практическое занятие № 8</b> Вычерчивание профиля поперечного сечения реки и расчет его морфометрических величин.	2
<b>Лабораторное занятие № 9</b> Расчет морфометрических величин озера (площадь, длина, ширина, глубина, объем озера, изрезанность береговой линии).	2
<b>Практическое занятие № 9</b> Изучение приборов для взятия проб донных отложений. Изучение приборов для взятия проб донных отложений (лоты, дночерпатели, донный щуп). Расчеты по определению твердого стока, стока наносов и модуля твердого стока.	2

	<b>Практическое занятие № 10</b> Вычерчивание кривых температурного режима по сезону года.	2
<b>Тема 3.3. Гидрология водоемов Российской Федерации</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>
	1. Общая характеристика речной сети. Общая характеристика речной сети и классификация рек по бассейнам океанов. Морфологические особенности рек, характер водного питания, донные осадки. Гидрология и гидрохимия крупнейших рек страны.	4
	2. Гидрологическая характеристика крупнейших водохранилищ. Классификация, общая гидрологическая характеристика крупнейших водохранилищ. Гидрологический режим крупнейших пресных и солоноватых озер. Классификация, гидрологический и гидрохимический режим крупнейших пресных и солоноводных озер.	
<b>Тема 3.4. Физические свойства и химический состав воды рыбохозяйственных водоемов</b>	<b>Содержание</b>	<b>22</b>
	1. Значение гидрохимии для ведения рыбного хозяйства. Понятие рыбохозяйственной гидрохимии. Влияние интенсификационных мероприятий на гидрохимический режим рыбохозяйственных водоемов. Понятие о продукционной и поисковой гидрохимии. Химический состав и минерализация природных вод. Главные ионы в воде. Растворенные газы. Биогенные и органические вещества. Микроэлементы. Различие вод Мирового океана и пресноводных водоемов. Закон постоянства солевого состава. Солевой баланс и минерализация.	8
	2. Классификация природных вод по величине и характеру минерализации. Классификация природных вод по минерализации и по химическому составу по О.А. Алекину. Пространственные и временные изменения гидрохимических характеристик. Изменения гидрохимического режима по акватории водоема. Сезонные изменения показателей гидрохимического режима.	
	3. Требования, предъявляемые к контролю качества природной воды. Нормативная документация. Термины и определения в области контроля качества природных вод. Федеральные, региональные и отраслевые нормативные документы, определяющие требования к качеству природных сточных вод.	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>14</b>
	<b>Лабораторное занятие № 10</b>	2

	Определение прозрачности, мутности и цветности воды в лабораторных условиях	
	<b>Практическое занятие № 11</b> Промеры ширины и глубин реки.	2
	<b>Практическое занятие № 12</b> Построение поперечного профиля реки.	2
	<b>Практическое занятие № 13</b> Составление батиметрического плана дна.	2
	<b>Практическое занятие № 14</b> Измерение скорости течения воды.	2
	<b>Практическое занятие № 15</b> Описание элементов речной долины (пойма, террасы, склоны) и местности, прилегающей к долине реки.	2
	<b>Практическое занятие № 16</b> Чтение рыбопромысловых карт.	2
Тема 3.5. Отбор проб воды и подготовка их к химическому анализу	<b>Содержание</b>	<b>8</b>
	Отбор и консервация проб воды. Виды проб воды: простые, смешанные. Виды отбора проб: разовые, серийные. Условия отбора проб. Репрезентативность проб. Принципы отбора представительных проб. Пробоотборники. Частота отбора проб. Отбор проб на водотоках и водоемах, в местах сбросов сточных вод. Консервация проб на различные ингредиенты. Хранение проб воды, транспортировка.	4
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4</b>
	<b>Практическое занятие № 17</b> Отбор, транспортировка и хранение проб воды для физико-химических исследований.	2
	<b>Практическое занятие № 18</b> Отбор, транспортировка и хранение проб воды для санитарно-бактериологического анализа.	2
Тема 3.6. Проведение химического анализа воды	<b>Содержание</b>	<b>26</b>
	1. Газовый режим водоемов. Растворимость газов в воде и факторы, влияющие на растворимость. Кислород. Сероводород. Углекислый газ.	10

	<p>2. Карбонатное равновесие и его формы. Понятие о карбонатном равновесии рН воды. Кислотность и щелочность воды.</p> <p>Минеральные вещества в природных водах. Жесткость воды: понятие о жесткости, классификация вод в зависимости от жесткости. Хлориды и сульфаты: распространение и источники поступления.</p>	
	<p>3. Органическое вещество в воде. Химическое потребление кислорода (ХПК) и биохимическое потребление кислорода (БПК). Понятие о ХПК и БПК. Источники поступления органических веществ в водоем. Влияние органического вещества на загрязненность водоемов. Методики определения интегральных показателей воды. Сущность интегральных показателей качества воды, их необходимость как наиболее простых и информативных. Перспектива их использования для оценки качества воды. Методики определения в воде: минерального остатка, окисляемости (ХПК, БПК, ПО), токсичности, микробиологических показателей.</p> <p>Биогенные элементы в воде. Соединения азота и фосфора. Железо в воде. Источники поступления. Сезонная и суточная динамика.</p> <p>Круговорот биогенных элементов. Круговорот углерода, фосфора и азота.</p>	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>16</b>
	<p><b>Лабораторное занятие № 11</b> Определение кислорода в воде.</p>	2
	<p><b>Лабораторное занятие № 12</b> Определение сероводорода в воде.</p>	2
	<p><b>Лабораторное занятие №13</b> Определение кислотности и щелочности воды. Определение активной реакции воды.</p>	2
	<p><b>Лабораторное занятие №14</b> Определение общей жесткости и кальция в воде.</p>	2
	<p><b>Лабораторное занятие № 15</b> Определение хлоридов в воде.</p>	2
	<p><b>Лабораторное занятие № 16</b> Определение сульфатов в воде.</p>	2
	<p><b>Лабораторное занятие № 17</b> Определение БПК и ХПК в воде.</p>	2



		<b>Лабораторное занятие № 18</b> Определение азотсодержащих биогенных элементов в воде.	2
<b>Тема 3.7. Гидрохимическая индикация биопродукционных процессов</b>	<b>Содержание</b>	Биохимическое потребление кислорода (БПК). Биохимическое потребление кислорода (БПК): удельный расход кислорода, влияние интенсификационных мероприятий на БПК, распределение БПК по вертикали. Окисляемость: перманганатная и бихроматная. Первичная продукция и рыбопродуктивность. Первичная продукция: валовая и чистая первичная продукция. Биотический баланс: деструкционные и продукционные процессы. Баланс биогенных и органических веществ. Гидрохимические показатели в условиях искусственной эвтрофикации. Приходная и расходная части баланса органических веществ.	<b>14</b> 6
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		<b>8</b>
	<b>Практическое занятие № 19</b> Биотический баланс.		2
	<b>Практическое занятие № 20</b> Определение первичной продукции.		2
	<b>Практическое занятие № 21</b> Расчет количества органических и биогенных веществ.		2
	<b>Практическое занятие № 22</b> Влияние минеральных удобрений на гидрохимический режим водоемов и на биологическую продуктивность.		2
	<b>Тема 3.8. Критерии оценки качества воды по гидрохимическим показателям</b>	<b>Содержание</b>	Технологические нормативы. Установление рыбохозяйственных ПДК. Гидрохимические показатели сапробности. Методы очистки сточных вод.
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		<b>6</b>

	<b>Практическое занятие № 23</b> Критерии качества воды.	2
	<b>Практическое занятие № 24</b> Классы сапробности и классы уровня трофности.	2
	<b>Практическое занятие № 25</b> Загрязнение природных вод и его предотвращение.	2
	<b>Практическое занятие № 26</b> Источники поступления загрязняющих веществ в водоемы.	2
	<b>Практическое занятие № 27</b> Методы очистки сточных вод: механическая, биологическая, химическая и физико-химическая.	2
<b>Тема 3.9. Современные метода анализа воды</b>	<b>Содержание</b>	<b>18</b>
	Значение различных методов анализа воды для рыбоводства. Экспресс-методы, стационарные и инструментальные методы анализа воды. Экспресс-методы определения физических и органолептических свойств воды. Определение температуры, прозрачности, цветности, запаха и вкуса воды. Регистрация условий выращивания с использованием компьютерной техники.	8
	Экспресс-метод определения кислорода, железа и рН в воде. Колориметрический метод определения кислорода. Определение рН по окраске раствора и лакмусовой бумаге. Определение железа по окраске раствора. Экспресс-методы определения солевого состава воды. Экспресс-методы определения сульфатов и хлоридов в воде по характеру образовавшегося осадка. Экспресс-методы определения биогенных элементов в воде. Экспресс-методы определения аммонийного азота, нитритов и нитратов по окраске образовавшегося осадка.	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>10</b>
	<b>Лабораторное занятие № 19</b> Наблюдение за температурой воды.	2
	<b>Лабораторное занятие № 20</b> Определение привкуса и запаха воды.	2

	<b>Лабораторное занятие № 21</b> Определение количества взвешенных веществ в воде.	2
	<b>Лабораторное занятие № 22</b> Определение соленосодержания воды.	2
	<b>Лабораторное занятие № 23</b> Определение количества растворенных газов в воде.	2
<b>Самостоятельной учебной работы при изучении МДК.01.01 Основные принципы и методы мониторинга среды обитания гидробионтов и их учета</b> Общий очерк организации рыб. Строение рыбы. Систематика рыб и их определение. Биологическая и хозяйственная характеристика рыб. Определение естественной кормовой базы прудов. Естественная рыбопродуктивность прудов. Методы исследования кормовой базы прудов. Рыбопродукция и рыбопродуктивность прудов. Методы измерения первичной продукции. Питание рыб. Макрофиты прудов. Вода как среда обитания рыб. Методы изучения гидрохимического режима водоемов. Физические свойства воды и их определение. Химический состав воды и методы его изучения. Определение свободной углекислоты, карбонатов и бикарбонатов. Определение рН воды. Определение жесткости воды. Определение сероводорода, H <sub>2</sub> S		4
<b>Промежуточная аттестация</b>		6
<b>Учебная практика</b> <b>Виды работ</b> Изучение инструкций по технике безопасности при работе на водоеме и в лабораториях.		36

<p>Гидробиологические исследования проб воды различных рыбохозяйственных водоемов в лаборатории.  Сбор и обработка проб фитопланктона.  Сбор и обработка проб зоопланктона.  Сбор и обработка проб бентоса.  Сбор и определение макрофитов, составление плана зарастаемости водоема.  Изготовление гербария.  Изготовление и реставрация коллекции гидробионтов.  Обобщение и анализ материала для отчета по учебной практике.</p>	
<p><b>Производственная практика</b>  <b>Виды работ</b>  Изучение правил техники безопасности при проведении гидрологических, метеорологических и гидрохимических наблюдений.  Гидрологические исследования на рыбохозяйственных водоемах. Обследование участка реки (русла).  Выполнение комплексных водомерных наблюдений с записью и обработкой результатов измерений.  Проведение и обработка простейших метеорологических наблюдений.  Отбор проб воды и подготовка их к анализу.  Проведение и обработка гидрохимических наблюдений.  Оценка гидрохимического состояния рыбохозяйственных водоемов.</p>	72
<p>Всего</p>	142

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

#### **3.1. Реализация программы профессионального модуля осуществляется в кабинете:**

«Рыбохозяйственной гидротехники технических средств рыбоводства и рыболовства; мониторинга среды обитания гидробионтов», лаборатории «Ихтиологии; зоологии беспозвоночных; микробиологии санитарии и гигиены; ихтиопатологии; метрологии и стандартизации».

Оборудование учебных кабинетов:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- информационно-коммуникационные средства;
- наглядные пособия (комплекты учебных таблиц, плакатов, портретов выдающихся ученых и др.);

Технические средства обучения:

- мультимедийный проектор.
- экранно-звуковые пособия;

Оборудование лабораторий и рабочих мест лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- оптическая техника (микроскопы, бинокляры, лупы);
- электронные весы;
- набор инструментов и приборов для обработки гидробиологических проб;
- химическая посуда, химические реактивы;
- влажные препараты и коллекции рыб и гидробионтов;
- комплект учебно-методической документации.
- приборы и оборудование: ФЭК, автоклав, сушильный шкаф, термостат, счетчики лабораторные медицинские и микробиологические;
- медицинские инструменты (пинцеты, скальпели, препаровальные иглы, кюветы, ножницы);
- коллекция микропрепаратов и влажных препаратов возбудителей болезней;
- специализированная мебель: шкаф для хранения коллекции влажных препаратов и микропрепаратов, шкаф для лабораторной посуды, шкаф для учебной литературы и пособий, мойка и сушилка для лабораторной посуды;
- батометры;
- дночерпатель;
- водный термометр;
- диск Секки;
- расходные материалы для выполнения всех видов практических работ.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

##### **3.2.1. Основные печатные и электронные издания**

1. Берникова, Т. А. Гидрология с основами метеорологии и климатологии : учебник для вузов / Т. А. Берникова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-7876-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/166926> (дата обращения: 18.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Мониторинг среды обитания гидробионтов : 2019-08-27 / составитель А. В. Ковригин. — Белгород : БелГАУ им.В.Я.Горина, 2017. — 71 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123424> (дата обращения: 18.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Нагалеvский, Ю. Я. Гидрология: учебное пособие для спо / Ю. Я. Нагалеvский, И. Н. Папенко, Э. Ю. Нагалеvский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 380 с. — ISBN 978-5-8114-9324-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/189476> (дата обращения: 18.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Пономарев, С. В. Ихтиология: учебник для спо / С. В. Пономарев, Ю. М. Баканева, Ю. В. Федоровых. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 560 с. — ISBN 978-5-8114-7838-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/166358> (дата обращения: 18.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Саускан, В. И. Промысловые пресноводные и проходные рыбы России : учебное пособие для спо / В. И. Саускан. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 276 с. — ISBN 978-5-8114-5159-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147324> (дата обращения: 18.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 3.2.2. Дополнительные источники

1. Практикум по ихтиологии: учебное пособие / Т.А. Апполова, Л.Л. Мухордова, К.В. Тылик - М.: Моркнига, 2013. -338 с.

2. Волкова, И. В. Оценка качества воды водоемов рыбохозяйственного назначения : учеб. пособие для вузов / И. В. Волкова, Т. С. Ершова, С. В. Шипулин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 294 с. — (Серия : Университеты России).

3. Котляр О. А., Мамонтова Р. П. Курс лекций по ихтиологии. – М.: Колос, 2007. – 592 с.

4. Фермерское рыбоводство для предприятий среднего и малого бизнеса / С.В. Пономарев, Л.Ю. Лагуткина – М.: Моркнига, 2015. – 550 с.

5. Корма и кормление рыб в аквакультуре / С.В. Пономарев, Ю.Н. Грозеску, А.А. Бахарева. – М.: Моркнига, 2013. – 417 с.

6. Серпунин Г.Г. Биологические основы рыбоводства. Практикум - М.: Моркнига, 2015. - 155 с.

7. Тылик К.В. Водные биоресурсы и аквакультура. Введение в профессию: учебное пособие. - М.: Моркнига, 2014. - 143 с.

8. ПНД Ф 14.1:2:4.276-2013 Количественный химический анализ вод. Методика измерений массовой концентрации аммиака и аммоний-ионов в питьевых, природных и сточных водах фотометрическим методом с реактивом Несслера.

9. РД.52.24.380-95. Массовая концентрация нитратного азота в водах. Методика выполнения измерений массовой концентрации нитратов в водах фотометрическим методом с реактивом Грисса после восстановления в кадмиевом редуторе.

10. ИТС 22.1-2016 Общие принципы производственного экологического контроля и его метрологического обеспечения

11. Методика выполнения измерений биохимического потребления кислорода после n дней инкубации (БПКполн.) в поверхностных пресных, подземных (грунтовых), питьевых, сточных и очищенных сточных водах. ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97.

12. Методическое руководство по гидробиологическому и бактериологическому контролю процесса биологической очистки на сооружениях с аэротенками. ПНД Ф СБ 14.1.77-96.

13. Методика выполнения измерений содержаний фосфора общего в пробах природных и очищенных сточных вод фотометрическим методом после окисления персульфатом. ПНД Ф 14.1:2.106-97.

14. Методика выполнения измерений содержаний сероводорода и сульфидов в пробах природных и очищенных сточных вод фотометрическим методом с N,N-диметил-n-фенилендиамином. ПНД Ф 14.1:2.109-97.

#### 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных компетенций, формируемых в рамках модуля1	Критерии оценки	Методы оценки
1	2	3
ПК 1.1. Проводить гидрологические и гидрохимические наблюдения на рыбохозяйственных водоемах.	- правильно выполняет метеорологические наблюдения; - правильно проводит гидрометрические измерения; - правильно выбирает методы проведения гидрологических и морфологических работ на водоемах	Экспертное наблюдение при выполнении работ на учебной практике, решении ситуационных задач.
ПК 1.2. Отбирать и обрабатывать гидробиологические и гидрохимические пробы	- правильно отбирает и обрабатывает гидробиологические и гидробиохимические пробы; - правильно определяет сапробность водоемов по организмам-индикаторам. - правильно определяет видовой состав водных растений и гидробионтов; - правильно определяет физические показатели воды; - правильно проводит работу по сбору и обработки гидрохимических проб.	Экспертное наблюдение при выполнении работ на учебной и производственной практиках, решении ситуационных задач.
ПК 1.3. Собирать, обрабатывать и анализировать	- правильно выполняет сбор, фиксацию, хранение, этикетирование,	Экспертное наблюдение при выполнении работ на учебной и

ихтиологические материалы.	документирование материалов полевых исследований; - правильно идентифицирует морфологические признаки рыб - правильно выполняет вариационно-статистическую обработку ихтиологического материала; - правильно проводит мечение рыб; - правильно пользуется ихтиологическим оборудованием с соблюдением требований охраны труда при их эксплуатации.	производственной практиках, решении ситуационных задач.
ПК 1.4 Оценивать состояние ихтиофауны	- правильно описывает морфологические и анатомические признаки рыб; - правильно определяет видовой состав ихтиофауны.	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по производственной практике
ПК 1.5 Контролировать параметры рыбоводных технологических процессов.	правильно регистрирует параметры воды в рыбоводных емкостях; правильно ведет журнал регистрации условий выращивания объектов аквакультуры; правильно пользоваться измерительными приборами: оксиметром, рН-метром, ионометром; четко определяет неисправности в работе рыбоводного оборудования правильно регулирует работу; рыбоводного оборудования	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по учебной практике
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по производственной практике
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	- использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиа-ресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач; - эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по производственной практике



	умениям и получаемому практическому опыту	
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация ответственности за принятые решения;</li> <li>- обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы;</li> <li>- рациональная организация собственной деятельности, прогностическая оценка цели и выбор способов ее достижения</li> </ul>	Экспертное наблюдение при выполнении работ на производственной практике, решении ситуационных задач.
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик;</li> <li>- обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)</li> </ul>	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по производственной практике
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- грамотность устной и письменной речи;</li> <li>- ясность формулирования и изложения мыслей</li> </ul>	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по производственной практике
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- эффективность выполнения правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик;</li> <li>- знание и использование ресурсосберегающих технологий в области телекоммуникаций</li> </ul>	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по производственной практике
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на английском языке.</li> </ul>	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по производственной практике

