

УДК 37

DOI: 10.34670/AR.2023.48.84.012

Задания с контекстом профессиональной категории по математике для студентов экологов и биологов моря

Лесковченко Оксана Михайловна

Кандидат педагогических наук,
доцент кафедры математики, физики и информатики,
Керченский государственный морской технологический университет
98300, Российская Федерация, Керчь, ул. Рыбакова, 56
e-mail: oksana_mihaylovna_r@mail.ru

Аннотация

Целью статьи является рассмотрение вопроса использования контекстных заданий профессиональной категории в тестах по математике для оценивания общепрофессиональных компетенций и их влияния на осведомленность студентов о применении математического аппарата в будущей профессиональной деятельности. В настоящее время вопрос формирования компетенций и повышение мотивации обучения студентов является актуальным при планировании и реализации образовательной деятельности вузов. Поэтому создание заданий профессионального контекста для применения в тестах по математике при изучении дисциплины студентами направлений подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура», 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» направленно на диагностирование сформированности общепрофессиональных компетенций, и также в результате внедрения тестирования в учебный процесс прослеживается повышение осведомленности студентов о роли математики в их будущей профессиональной деятельности, тем самым влияя на мотивацию обучения.

Для цитирования в научных исследованиях

Лесковченко О.М. Задания с контекстом профессиональной категории по математике для студентов экологов и биологов моря // Педагогический журнал. 2023. Т. 13. № 6А. С. 280-288. DOI: 10.34670/AR.2023.48.84.012

Ключевые слова

Математика для экологов, контекстно-компетентный подход, компетентный подход, контекст профессиональной категории, вуз.

Введение

Современное производство нуждается в специалистах, обладающих профессиональной компетентностью, поэтому образовательный процесс ориентирован на формирование компетенций у студентов, реализуемых в их дальнейшей профессиональной деятельности. Несомненно, качественная математическая подготовка необходима не только математикам, но и инженерам, техникам и представителям других профессий. Академик Я. Б. Зельдович и профессор Я. М. Яглом говорили, что «...прежде чем планировать систему обучения математики, необходимо задуматься, а зачем мы ее учим. Ведь ответ на вопрос «как?» невозможен, если нет ответа на вопрос «зачем?». Математику можно учить для того, чтобы <...> применять полученные знания к изучению реальных явлений в технике, физике, биологии ...» [Зельдович, Яглом, 1982, 12].

Результаты обучения в виде компетенций прописаны в образовательном стандарте, на них ориентируются преподаватели при планировании и организации учебного процесса. Формирование результатов обучения «осуществляется через общекультурную и базовую общепрофессиональную подготовку студента, через овладение знаниями в рамках учебных дисциплин, их интеграцию в профессиональном контексте, через развитие познавательной мотивации» [Гладкая, 2013, 97].

В образовательном стандарте для направлений подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура», 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» [ФГОС ВО, www] при обучении математике определены для формирования общепрофессиональные компетенции (ОПК): ОПК-1 и ОПК-2, то есть у студентов в результате обучения должны быть сформированы способности:

- применять математический аппарат в профессиональной деятельности,
- основываясь на математическом анализе и математическом моделировании, решать типовые задачи профессиональной деятельности.

Тем самым подчеркивается необходимость связи математики с дальнейшей профессиональной деятельностью.

Опыт преподавания математики на технологическом факультете ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет» показывает, что студенты, приступая к изучению математики в вузе, не осведомлены о роли математики в их будущей профессиональной деятельности, что ведет к ухудшению мотивации и как следствие к снижению успеваемости и качеству изучения дисциплины.

Основная часть

В процессе обучения студентов математике ставится задача не только по формированию компетенций, но и задача измерения их сформированности. Так, оценивание результатов обучения предмету, например, во время текущего или диагностического контроля может больше акцентироваться на уровне усвоения определенного элемента знания или умения, но при тематическом, итоговом контроле важно определить достигнутый результат обучения в компетентностном измерении – насколько студент готов применять приобретенный опыт в жизненных ситуациях и профессиональной деятельности. В настоящее время очень часто оценивание проводится в виде тестирования. В зависимости от цели контроля, тестовые задания будут отличаться формой представления, в случае выяснения уровня знаний и умений студентов

они направлены на выявление степени усвоения определенного элемента знания на уровне «знает - не знает», «умеет - не умеет». Для компетентного подхода главным становится раскрытие комплексного осознания предметного содержания на уровне способности реализовать полученные математические знания и умения, не только при изучении профессионально направленных дисциплин, но и способности применять математический аппарат и моделирование в решении практических и профессиональных задач.

Проблеме контроля и оценивания при компетентном подходе посвятили свои работы:

- З. Ш. Аглымова, Ю. Л. Камашева, Д. В. Шевченко: опираются на метод групповых экспертных оценок с учетом портфолио обучающегося [Аглымова, Камашева, Шевченко, 2018];
- Б. А. Устинов, А. Н. Мишин, А. О. Фадеев: практикуют применение системы контрольно-базовых вопросов для дескриптора «знать» [Устинов, Мишин, Фадеев, 2017];
- А. Ш. Багаутдинова, О. В. Харитонов: для измерения и оценивания компетенций используют работу с кейс-ситуациями, создание студентами портфолио, разработку проекта [Багаутдинова, Харитонов, 2011];
- А. А. Маслак: для оценивания компетенций за основу берет теорию измерения латентных переменных [Маслак, 2021];
- А. Н. Печников, А. В. Прензов: разработали модель измерения профессиональных компетенций на основе решения обучаемыми критериальных задач [Печников, Прензов, 2019].

Как показывает анализ литературы и источников, несмотря на большое количество работ посвященных проблеме, вопрос оценивания компетенций при обучении математики студентов вуза остается актуальным.

Одной из важных составляющих влияющих на результат обучения является мотивация и осознание необходимости получаемых знаний, умений, компетенций. В начале обучения со студентами технологического факультета ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет» было проведено анкетирование, направленное на выявление мнения студентов о необходимости математических знаний для их обучения и будущей профессии, а также о осведомленности какой математический аппарат может быть использован в профессиональной деятельности. Результат анкетирования показал, что 45% опрошенных считает знания по математике нужными для будущей профессии, 36% студентов подтвердили, что не осознают необходимости математических знаний в дальнейшем и 19% считает бесполезными для будущей профессии знания по математике. При этом 91% не знают какой математический аппарат и математические методы могут быть использованы в будущей профессии.

Поэтому была поставлена задача по составлению тематических тестовых заданий по математике, в том числе контекстных заданий профессиональной категории, для диагностирования сформированности общепрофессиональных компетенций и выявлению влияния контекстных заданий на осведомленность студентов о применении математического аппарата в будущей профессиональной деятельности.

Одним из процессов обучения является контроль и оценивание результатов обучения. Наиболее распространенной формой оценки учебных достижений является выяснение уровня усвоения студентами предметной системы знаний и умений, но при компетентном подходе к обучению контрольно-оценочная деятельность преподавателей акцентируется на выяснении сформированности тех или иных предметных, общепрофессиональных и профессиональных

компетенций. Для раскрытия профессионального контекста при обучении математике студентов направлений подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура», 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения», нами разработаны и используются в учебном процессе пособия [Лесковченко, 2022; Растопчина, 2018].

Заметим, что формирование компетенций в рамках одной дисциплины, например, математики, задается в формате «знать», «уметь», «владеть». Так, в результате изучения математики студент направлений подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура», 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» должен:

1) знать:

- основные понятия и теоремы линейной алгебры;
- основные понятия и методы математического анализа;
- основные понятия и методы теории функции двух переменных;
- основные понятия и методы теории дифференциальных уравнений;
- основные понятия и теоремы теории вероятностей;
- основные понятия и методы математической статистики.

2) уметь:

- анализировать математические методы и выделять основные этапы для их последующей реализации;
- применять современные математические методы в экологии и природопользовании (в области водных биоресурсов и аквакультуры; в области будущей профессиональной деятельности).

3) владеть:

- основными приемами обработки экспериментальных данных: в экологии и природопользовании; в области водных биоресурсов и аквакультуры, в области технологии рыбообработки и продуктов питания животного происхождения, а также работать с математическими моделями.

На уровне «знает» общепрофессиональная компетенция (ОПК-1 или ОПК-2) минимально демонстрируется, проявляется как осведомленность о математических методах и математическом аппарате. Уровень «умения» предполагает наличие знаний и понимания, необходимых для работы, которых достаточно, чтобы решать конкретные задачи, но необходима помощь и контроль в процессе реализации. «Владение» предполагает более подробное знание, понимание и реализацию компетенции, необходимой для достижения успеха в работе, студент может работать независимо.

Наиболее целесообразным для формирования и диагностирования уровня «владение» общепрофессиональной компетенцией является решение математических контекстных задач, так как «контекст – это система внутренних и внешних условий жизни и деятельности человека, которая влияет на восприятие, понимание и преобразование им конкретной ситуации, придавая смысл и значение этой ситуации как целому и ее компонентам» [Вербицкий, 2004, 44].

При контроле результатов обучения по математике тестовые вопросы по каждой теме дисциплины также должны быть направлены на измерение сформированности общепрофессиональных компетенций по уровням усвоения, таким как «знать», «уметь», «владеть». Например, по теме «Элементы линейной алгебры» (Таблица 1).

Таблица 1 – Тестовые вопросы для контроля результатов обучения по математике, тема «Элементы линейной алгебры»

	Вопрос	Варианты ответов
з н а т ь	1. Если существует матрица $2A + A^T$, то матрица $A \dots$	является квадратной; может быть произвольной; может быть матрицей-строкой; является матрицей-столбцом
	2. Квадратная матрица называется вырожденной, если её определитель равен ...	0; 1; -1; 1000.
	3. Установление соответствия между типом системы m линейных уравнений с n переменными и количеством её решений: 1. несовместная система 2. совместная определённая система 3. совместная неопределённая система	нет решений; n решений; два решения; одно (единственное) решение; бесконечное множество решений.
у м е т ь	4. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 5 \\ -2 & 6 \end{pmatrix}$. Элемент 2-й строки и 1-ого столбца суммы $A + 2B$ равен ...	10; 12; -1; -11.
	5. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 1 & -2 & 3 \\ -1 & 3 & 2 \\ -3 & 0 & 1 \end{vmatrix}$	-10 40 -24 3
в л а д е т ь	6. При разведении карпа используют два вида корма. В каком количестве каждого корма необходимо взять для кормления рыбы, если потребность в протеине и жире составляет соответственно 438 и 83 ед. При этом первый вид корма содержит 38 ед. протеина и 9 ед. жира, а второй 43 ед. протеина и 5 ед. жира. В ответ запишите количество первого и второго корма без запятой или каких-либо других знаков.	вопрос открытого типа

Приведенные тестовые задания демонстрируют основу деления заданий по уровням, начиная с теоретических знаний по предмету, затем задания на практическое применение знаний и собственно задания на применение математического аппарата в нестандартных, профессионально направленных ситуациях. Задания с контекстом профессиональной категории по теме «Элементы линейной алгебры» предполагают, что студенты владеют способностью составления математической модели и обладают знаниями и умениями решать системы линейных уравнений.

Также задания могут быть представлены тестовыми вопросами различного типа (закрытого, на соответствие, открытого и др.). Например, задания профессионального контекста закрытого типа по темам «Дифференциальное исчисление функции одной переменной», «Дифференциальное исчисление» (Таблица 2).

Например, задания профессионального контекста открытого типа по темам «Предел функции» и «Дифференциальные уравнения», «Математическая статистика».

1. Найти равновесное содержание количество микроэлементов в крови рыбы, если после

употребления корма количество микроэлементов изменяется по времени (в часах) по закону $Y(t) = 0,005 \cdot (1 + e^{-3t} - e^{-5t})$.

Таблица 2 – Задания с контекстом профессиональной категории закрытого типа для контроля результатов обучения по математике, темы «Дифференциальное исчисление функции одной переменной», «Дифференциальное исчисление»

Вопрос	Варианты ответов
1. Растворение вещества в воде в зависимости от времени t описывается уравнением $r(t) = 0,7e^{-0,03t}$, тогда скорость растворения вещества в воде задается формулой	а) $r'(t) = -0,021e^{-0,03t}$; б) $r'(t) = -0,03e^{-0,03t}$; в) $r'(t) = -0,21e^{-t}$.
2. Скорость роста популяции рыбы при условии неограниченных ресурсов питания экспоненциальная, то есть $v(t) = e^{0,2t}$. Тогда прирост популяции за время от $t_1=1$ до $t_2=2$ определяется . . .	а) $v'(t) = 0,2e^{0,2t}$; б) $\int_1^2 v(t)dt = \int_1^2 e^{0,2t} dt$; в) $\int v(t)dt = \int e^{0,2t} dt$.

2. Увеличение числа бактерий описывается уравнением $\frac{dy}{dt} = 0,5y$. Найти количество бактерий через $t=3$, если при $t=0$ $y_0=1000$.

3. Как известно, Мендель в своих опытах рассматривал следующие два признака горошин: гладкая (А) или морщинистая (а) поверхность и желтый (В) или зеленый цвет (b). Пусть по результатам эксперимента было получено 1055 горошин: 602 – желтые гладкие (АхВу), 177 – желтые морщинистые (ааВу), 203 – зеленые гладкие (Ахbb), 73 – зеленые морщинистые (аabb) (х может иметь значение А или а, у – В или b). Соответствуют ли эти результаты третьему закону Менделя?

4. При экологическом контроле токсичности грунта применили ростовой тест. Найти коэффициент корреляции, уравнение регрессии. Результаты контроля представлены в следующей таблице.

Таблица 3 – Результаты контроля

Показатель	значения									
	Высота растения, (см)	4,4	4	3,5	3,3	4,1	5,9	3,2	2,7	3
Длина корней, (см)	3,5	2,4	3,4	2,9	3,9	2,1	3,4	3,7	1,1	2,8

Студенты будут способны выполнять подобные задания с контекстом профессиональной категории после овладения математическими знаниями и навыками их применения, когда есть представления о сути прикладного значения математики, применения математического аппарата в профессиональной деятельности. Поэтому весь процесс обучения математике ориентирован на раскрытие как математической теории, так и на раскрытие связей математики с будущей профессиональной деятельностью студентов, через практическое решение задач

профессионального контекста на занятиях.

Отметим, что общепрофессиональные компетенции, формируемые у студентов при изучении математики, проходят процесс становления при изучении других дисциплин, так, например для специальности 05.03.06 «Экология и природопользование», согласно основной образовательной программе [ОПОП ВО, www] таких как физика, общая химия, учение об атмосфере, геология с основами геоморфологии, биоразнообразие, экология с основами биогеографии, физиологическая экология, экологическая генетика, зоология, прикладная экология морских организмов, популяционная экология, экологическая геохимия и геофизика, биометрия, и каждая из перечисленных дисциплин имеет межпредметную связь с математикой. Поэтому при итоговом измерении сформированности общепрофессиональной компетенции тестовые задания по математике должны быть логической частью диагностического материала, и задания с контекстом профессиональной категории по математике наиболее полно отражают суть сформированности общепрофессиональной компетенции (ОПК-1 или ОПК-2) с математической стороны. Так же отметим, выявлено положительное влияние задач с контекстом профессиональной категории на осведомленность студентов о приложении математики к будущей профессии, что подтверждается результатом анкетирования студентов, проведенным после изучения дисциплины, 89% (в начальном тестировании 9%) опрошенных указали математические понятия, методы и модели, которые связаны с экологией, биологией и их будущей профессиональной деятельностью.

Заключение

В результате проведенного исследования были разработаны и внедрены тесты по математике по уровням «знать», «уметь», «владеть» для студентов направлений подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура», 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» специальностей. Тесты первых двух уровней позволили своевременно выявить пробелы в знаниях и трудности в усвоении изучаемого материала, но особый интерес вызывали у студентов задания профессионального контекста – высшего уровня тестовых заданий. Эффективность применения тестовых заданий профессионального контекста при обучении математике подтверждается повышением интереса к изучаемой дисциплине, а также повышением осведомленности студентов о роли математики в их будущей профессиональной деятельности

Перспективы дальнейшего исследования состоят в составлении и внедрении тестов по математике с заданиями профессионального контекста для студентов морских специальностей и проверки гипотезы о их влиянии на положительный рост успеваемости студентов по математике.

Библиография

1. Аглымова З. Ш., Камашева Ю. Л., Шевченко Д. В. Об одном подходе к измерению сформированности компетенций // Азимут научных исследований: педагогика и психология, 2018. Т. 7, № 2(23). С. 15-18.
2. Багаутдинова А. Ш., Харитоновна О. В. О проблемах измерения и оценивания компетенций при обучении математике в вузе // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Экономика и экологический менеджмент, 2013. № 2. EDN RJXKHA.
3. Вербицкий А. А. Компетентностный подход и теория контекстного обучения / М.: ИЦ ПКПС, 2004. – 84 с.
4. Гладкая И. В. Этапы становления профессиональной компетентности студентов педагогического вуза // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена, 2013. № 155. С. 94-

- 102.
5. Зельдович Я. Б., Яглом И. М. Высшая математика для начинающих физиков и техников : практическое пособие / Академия наук СССР, Институт теоретической физики имени Л.Д. Ландау. М.: Наука, 1982. 512 с.
 6. Лесковченко О. М. Высшая математика: практикум для студентов, обучающихся по естественнонаучному направлению подготовки/ ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет». М.: МПГУ, 2022. 144 с.
 7. Маслак А. А. Сравнительный анализ методов измерения компетенций // Новые технологии оценки качества образования : Сборник материалов XVI Форума Гильдии экспертов в сфере профессионального образования в рамках онлайн-конференций, Москва, 15 декабря 2020 года. М.: Ассоциация «Гильдия экспертов в сфере профессионального образования», 2021. С. 115-121.
 8. Основная профессиональная образовательная программа высшего образования. Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование Направленность (профиль) «Экология и природопользование» (в редакции приказа ректора ФГБОУ ВО «КГМТУ» от 30 июня 2022 г. № 141). URL: <https://www.kgmtu.ru/wp-content/uploads/2022/09/05.03.06-YEM-1.pdf>
 9. Печников А. Н., Прензов А. В. Принцип, модель и методика измерения сформированности профессиональных способностей (компетенций) на различных уровнях усвоения // Развитие военной педагогики в В XXI веке : Материалы VI Межвузовской научно-практической конференции, 100-летию Военной академии связи посвящается, Санкт-Петербург, 18 апреля 2019 года. Санкт-Петербург: ООО «Издательство ВВМ», 2019. С. 23-30.
 10. Растопчина О. М. Высшая математика: учебное пособие. Москва: МПГУ, 2018. 138 с.
 11. Устинов Б. А., Мишин А. Н., Фадеев А. О. Измерение уровня сформированности профессиональных компетенций // Современное образование: содержание, технологии, качество, 2017. Т. 2. С.17-19.
 12. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» URL: https://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/190303_B_3_31082020.pdf
 13. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» URL: https://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/050306_B_3_23082020.pdf
 14. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура» URL: https://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/350308_B_3_15062021.pdf

Tasks with the context of a professional category in mathematics for students of environmentalists and marine biologists

Oksana M. Leskovchenko

PhD in Pedagogy,
Associate Professor of mathematics, physics, and informatics chair
Kerch State Marine Technological University
98300, 56, st. Rybakova, Kerch, Russian Federation;
e-mail: oksana_mihaylovna_r@mail.ru

Abstract

The purpose of the article is to consider the issue of using contextual tasks of a professional category in mathematics tests to assess general professional competencies and their impact on students' awareness of the application of the mathematical apparatus to future professional activities. At present, the issue of the formation of competencies and increasing the motivation of students' learning is relevant in the planning and implementation of the educational activities of universities. Therefore, the creation of tasks of a professional context for use in tests in mathematics when studying the discipline by students of areas of study 05.03.06 "Ecology and nature management",

35.03.08 "Water bioresources and aquaculture", 19.03.03 "Food products of animal origin" is aimed at diagnosing the formation of general professional competencies, and also as a result of the introduction of testing into the educational process, there is an increase in students' awareness of the role of mathematics in their future professional activities, thereby affecting the motivation for learning.

For citation

Leskovchenko O.M. (2023) Zadaniya s kontekstom professional'noi kategorii po matematike dlya studentov ekologov i biologov morya [Tasks with the context of a professional category in mathematics for students of environmentalists and marine biologists]. *Pedagogicheskii zhurnal* [Pedagogical Journal], 13 (6A), pp. 280-288. DOI: 10.34670/AR.2023.48.84.012

Keywords

Mathematics for ecologists, context-competence approach, competence approach, professional category context, university.

References

1. Aglyamova Z. Sh, Kamasheva Yu. L., Shevchenko D. V. On one approach to measuring the formation of competencies // Azimuth of scientific research: pedagogy and psychology, 2018. V. 7, No. 2 (23). pp. 15-18.
2. Bagautdinova A. Sh., Kharitonova O. V. On the problems of measuring and evaluating competencies in teaching mathematics at a university // Science Journal of NRU ITMO. Series: Economics and Environmental Management, 2013. No. 2. EDN RJXKHA.
3. Verbitsky A.A. Competence-based approach and the theory of contextual learning / M.: ITs PKPS, 2004. - 84 p.
4. Gladkaya I. V. Stages of formation of professional competence of students of a pedagogical university // News of the Russian State Pedagogical University. A.I. Herzen, 2013. No. 155. S. 94-102.
5. Zeldovich Ya. B., Yaglom I. M. Higher mathematics for beginner physicists and technicians: a practical guide / Academy of Sciences of the USSR, Institute of Theoretical Physics named after L.D. Landau. M.: Nauka, 1982. 512 p.
6. Leskovchenko O. M. Higher mathematics: a workshop for students studying in the natural sciences / FGBOU VO "Moscow State Pedagogical University". M.: MPGU, 2022. 144 p.
7. Maslak A. A. Comparative analysis of methods for measuring competencies // New technologies for assessing the quality of education: Collection of materials of the XVI Forum of the Guild of Experts in the field of vocational education as part of online conferences, Moscow, December 15, 2020. M.: Association "Guild of experts in the field of vocational education", 2021. P. 115-121.
8. The main professional educational program of higher education. Direction of training 05.03.06 Ecology and nature management Focus (profile) "Ecology and nature management" (as amended by the order of the rector of FSBEI HE "KSMTU" dated June 30, 2022 No. 141). URL: <https://www.kgmtu.ru/wp-content/uploads/2022/09/05.03.06-YEM-1.pdf>
9. Pechnikov A. N., Prenzov A. V. Principle, model and methodology for measuring the formation of professional abilities (competencies) at different levels of assimilation // Development of military pedagogy in the XXI century: Materials of the VI Interuniversity scientific and practical conference, 100th anniversary Dedicated to the Military Academy of Communications, St. Petersburg, April 18, 2019. St. Petersburg: LLC VVM Publishing House, 2019. P. 23-30.
10. Rastopchina O. M. Higher mathematics: a textbook. Moscow: MPGU, 2018. 138 p.
11. Ustinov B. A., Mishin A. N., Fadeev A. O. Measurement of the level of formation of professional competencies // Modern education: content, technology, quality, 2017. V. 2. P. 17-19.
12. Federal state educational standard of higher education - bachelor's degree in the direction of training 19.03.03 "Food of animal origin" URL: https://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/190303_B_3_31082020.pdf
13. Federal state educational standard of higher education - bachelor's degree in the field of study 05.03.06 "Ecology and nature management" URL: https://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/050306_B_3_23082020.pdf
14. Federal State Educational Standard of Higher Education - Bachelor's degree in the field of study 35.03.08 "Water bioresources and aquaculture" URL: https://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/350308_B_3_15062021.pdf