

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биоэкологии и техносферной безопасности

Фонд оценочных средств
по дисциплине

«Современные методы исследования в химии и биологии»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

06.03.01 Биология

(код и наименование направления подготовки)

Биоэкология

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

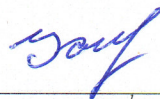
Очно-заочная

Год набора 2024

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по направлению подготовки (специальности) 06.03.01 Биология

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры биоэкологии и техносферной безопасности
протокол № 6 от "21" 02 2024 г.

Декан строительного-технологического факультета:



И.В. Завьялова

подпись

расшифровка подписи

Исполнители

ст. преподаватель

должность



подпись

расшифровка подписи

А.Д. Юрченко

Раздел 1 - Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Формируемые компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств по уровню сложности/шифр раздела в данном документе
<p>ОПК-6 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии</p>	<p>ОПК-6-В-1 Формулирует основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований</p>	<p>Знать: - законы физики, химии, наук о Земле и биологии; - основные приемы и методики исследования естественных систем, их природу и проявления в различных областях деятельности.</p>	<p>Блок А – задания репродуктивного уровня: - тестовые задания; - вопросы для опроса.</p>
	<p>ОПК-6-В-2 Использует навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-6-В-3 Применяет методы статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности</p>	<p>Уметь: - определять главные свойства анализируемых систем, находить и выделять аналоги и подобию с моделями классических (известных) структур.</p>	<p>Блок В – задания реконструктивного уровня. - примерные задания к выполнению практических работ; - методические указания к выполнению лабораторных работ; - типовые задачи</p>
		<p>Владеть: - методами построения математических моделей; - приемами использования ЭВМ для решения задач и обработки результатов; - навыками выбора методов экспериментального решения практических задач профессиональной деятельности; - приемами прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности.</p>	<p>Блок С – задания практико-ориентированного и/или исследовательского уровня - комплексные практические задания.</p>

Раздел 2. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине (оценочные средства). Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Блок А

А.0 Тесты

ОПК-6 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

1. Прогнозирование возможных последствий характерно для ... *(один правильный ответ)*
 - а) метода моделирование
 - б) метода наблюдение
 - в) метода эксперимент

Правильный ответ: а
2. Основой чего является сопоставление старых и новых фактов в изучении всего живого *(один правильный ответ)*
 - а) наблюдения
 - б) исторического метода
 - в) моделирования

Правильный ответ: б
3. Световые микроскопы помогают применять в исследовании *(один правильный ответ)*
 - а) метод сравнения
 - б) метод моделирования
 - в) метод описания

Правильный ответ: в
4. Какой метод основывается на описании внешних признаков *(один правильный ответ)*
 - а) наблюдение
 - б) моделирование
 - в) сравнение

Правильный ответ: а
5. На этом методе основываются классификации видов *(один правильный ответ)*
 - а) наблюдение
 - б) эксперимент
 - в) сравнение

Правильный ответ: в
6. Что из представленного ниже, не относится к причинам заинтересованности людей биологическими процессами *(один правильный ответ)*
 - а) процессы селекции растений и животных
 - б) изменение поведения животных весной
 - в) шитьё одежды из шкур животных

Правильный ответ: б

7. Что из представленного ниже, относится к причинам заинтересованности людей биологическими процессами (*один правильный ответ*)

- а) изменение поведения животных весной
- б) нет верного ответа
- в) использование лекарственных растений, определение ядовитых культур

Правильный ответ: в

8. В переводе с греческого языка метод (*один правильный ответ*)

- а) путь исследования
- б) наблюдение
- в) опыт

Правильный ответ: а

9. Как называется исследование, при котором человек в лаборатории воспроизводит природное явление (*один правильный ответ*)

- а) эксперимент
- б) рассматривание
- в) наблюдение

Правильный ответ: а

10. Растворение химических веществ с целью их изучения — это метод, который называется (*один правильный ответ*)

- а) измерение
- б) эксперимент
- в) наблюдение

Правильный ответ: б

А.1 Вопросы для опроса

ОПК-6 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

1. Сопоставление неизвестного животного с уже хорошо изученным относится к методу

Правильный ответ: сравнение

2. Внесение ученым в полевой дневник информации о признаках растений или животных относится к методу ...

Правильный ответ: описания

3. Как называется метод познания окружающего мира, состоящий в создании и исследовании копий объектов ...

Правильный ответ: моделирование

4. Использование секундомера для определения скорости движения животных является методом:

Правильный ответ: измерения

5. Что позволяет выявить многократное повторение эксперимента

Правильный ответ: закономерность

6. По результатам эксперимента составляется ...

Правильный ответ: вывод

7. Можно ли из раствора с известной молярной концентрацией приготовить раствор с заданной процентной концентрацией?

Правильный ответ: можно (да)

8. Максимальный срок хранения проб воды и выполнения анализа составляет ...

Правильный ответ: 72 часа (3 суток)

9. Какой используется метод определения запыленности воздуха?

Правильный ответ: гравиметрический

10. Достаточность пастеризации молочных продуктов определяется отсутствием ...

Правильный ответ: пероксидазы

Блок В

Оценочные средства для диагностирования сформированности уровня компетенций – «уметь»

В.1 Типовые задачи:

ОПК-6 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

1. Чтобы семена сельскохозяйственных культур хорошо сохранялись, они должны иметь влажность не более 15%. Высушить семена не всегда просто, так как нагревание приводит к потере всхожести. Поэтому нередко применяют химическую сушку: смешивают семена с безводным сульфатом натрия. Эта соль легко образует очень прочный кристаллогидрат $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, поэтому при смешивании ее с влажными семенами она отнимает от них воду и связывает ее в кристаллогидрат. Рассчитайте, сколько нужно сульфата натрия для высушивания 10 кг семян, имеющих влажность 25%, до кондиционной влажности 15%

Ответ: 0,8 кг

2. Из элементов сообщества (полевка, зерно злаков, филин, хорек) составьте пищевую цепь и на основании правила экологической пирамиды определите, сколько нужно зерна, чтобы в лесу вырос один филин массой 2,5 кг.

Ответ: 2500 кг

3. Сколько граммов тиосульфата натрия $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ необходимо для приготовления 300 г раствора, в котором массовая доля тиосульфата натрия равна 5%?

Ответ. 15 г.

4. Сколько миллилитров 2 М раствора NaCl необходимо для приготовления 500 мл раствора с плотностью $1,02 \text{ г/см}^3$, в котором массовая доля NaCl равна 2%? Вычислите массовую концентрацию приготовленного раствора.

Ответ: 88 мл; 20,41 г/л.

5. Известно, что расстояние между нуклеотидами в цепочках ДНК составляет 34×10^{-11} м. Какую длину имеет ген, определяющий гемоглобин, включающий 287 аминокислот?

Ответ: $861^{-1} \times 34 \times 10^{-11}$ м.

Блок С

С.2 Индивидуальные творческие задания

ОПК-6 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

1. Стоки городов всегда имеют повышенную кислотность. Загрязненные поверхностные стоки могут проникать в подпочвенные воды. К каким последствиям это может привести, если под городом располагаются меловые отложения и известняки?

Предполагаемый ответ:

При взаимодействии кислот с известняками образуются пустоты, в которых могут представлять серьезную угрозу для зданий и сооружений, а значит, и жизни людей.

2. Химические индикаторы – это химические соединения, введение которых в анализируемую систему позволяет получать информацию о протекании химических процессов и о составе (количестве) вещества. Какие виды химических индикаторов вы знаете?

Предполагаемый ответ:

- 1) Кислотно-основные индикаторы;
- 2) Окислительно-восстановительные индикаторы;
- 3) Металлохромные индикаторы;
- 4) Адсорбционные индикаторы;
- 5) Люминесцентные индикаторы.

3. Универсальный индикатор или лакмусовая бумага, является широко распространённым индикатором pH среды, а с чем связано?

Предполагаемый ответ:

Универсальные индикаторы – это смесь нескольких индивидуальных индикаторов, подобранных так, что их раствор поочередно меняет окраску, проходя все цвета радуги при изменении кислотности раствора в широком диапазоне pH.

4. Основой бактериологических работ являются питательные среды, нередко определяя своим качеством результаты исследования. Перечислите основные требования, предъявляемые к питательным средам:

Предполагаемый ответ:

- 1 Питательные среды должны содержать все необходимые для питания микроба питательные вещества, т.е. обладать питательностью.
- 2 Иметь достаточную влажность

- 3 Иметь оптимальную рН (7,2-7,6) кислотность среды.
- 4 Обладать изотоничностью (концентрация NaCl 0,87%), для галофильных бактерий концентрация соли 1% и выше.
- 5 Иметь оптимальный электронный потенциал, свидетельствующий о содержании в среде растворенного кислорода. Он должен быть высоким для аэробов и низким для анаэробов.
- 6 Быть прозрачными, чтобы был виден рост бактерий, особенно в жидких средах.
- 7 Быть стерильными (чтобы не было других бактерий).

5. Реакция $A+B \rightarrow C$ протекает со скоростью 1. При добавлении в реакционную смесь препарата, выделенного из тканей животного, скорость реакции возросла в 10000 раз. Что содержалось в препарате?

Предполагаемый ответ: В препарате содержался фермент, катализирующий данную реакцию.

Блок D - Оценочные средства, используемые в рамках промежуточного контроля знаний, проводимого в форме зачета / экзамена

Вопросы к зачету

1. В чем выражается относительная самостоятельность развития науки?
2. В чем заключается критерий проверяемости знания и к каким наукам он непосредственно относится?
3. В чем заключается связь и различие научного и обыденного знания?
4. В чем заключаются отличительные особенности проверки научных теорий?
5. В чем состоит специфика системного исследования?
6. Значение методологии как основы практического преобразования конкретных объектов.
7. Из чего складывается процесс проверки научных теорий?
8. Исследовательские программы, модели объяснения и логика исследования
9. Как взаимосвязаны теория и эмпирия?
10. Логика гипотетического рассуждения в контексте методологии
11. Можно ли применить системный метод к отдельному объекту?
12. Можно ли свести к единой модели структуры всех теорий?
13. Охарактеризуйте основные стадии разработки проблем?
14. Охарактеризуйте строение и структуру теории.
15. Почему гипотезу рассматривают как форму развития научного знания?
16. Приведите классификацию систем.
17. Сравнительный анализ концепций парадигмального развития науки
18. Чем отличается теория от других форм научного познания?
19. Что означает эмпирическая проверяемость теории и как она осуществляется?
20. Что представляет собой научный метод?

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание выполнения тестов

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	1. <u>Полнота выполнения тестовых заданий;</u>	<u>Выполнено более 95 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос</u>
Хорошо	2. <u>Своевременность выполнения;</u> 3. <u>Правильность ответов на вопросы;</u> 4. <u>Самостоятельность тестирования.</u>	<u>Выполнено от 75 до 95 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; однако были допущены неточности в определении понятий, терминов и др.</u>
Удовлетворительно		<u>Выполнено от 50 до 75 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан неполный ответ на поставленный вопрос, в ответе не присутствуют доказательные примеры, текст со стилистическими и орфографическими ошибками.</u>
Неудовлетворительно		<u>Выполнено менее 50 % заданий предложенного теста, на поставленные вопросы ответ отсутствует или неполный, допущены существенные ошибки в теоретическом материале (терминах, понятиях).</u>

Оценивание выполнения практического задания

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	1. <u>Полнота выполнения;</u> 2. <u>Своевременность выполнения;</u> 3. <u>Последовательность и рациональность выполнения;</u> 4. <u>Самостоятельность решения;</u>	<u>Задание решено самостоятельно. Студент учел все условия задачи, правильно определил статьи нормативно-правовых актов, полно и обоснованно решил правовую ситуацию</u>
Хорошо	5. <u>способность анализировать и обобщать информацию.</u> 6. <u>Способность делать обоснованные выводы на основе интерпретации информации, разъяснения;</u> 7. <u>Установление причинно-следственных связей, выявление закономерности;</u>	<u>Студент учел все условия задачи, правильно определил большинство статей нормативно-правовых актов, правильно решил правовую ситуацию, но не сумел дать полного и обоснованного ответа</u>

Удовлетворительно		<u>Задание решено с подсказками преподавателя. Студент учел не все условия задачи, правильно определил некоторые статьи нормативно-правовых актов, правильно решил правовую ситуацию, но не сумел дать полного и обоснованного ответа</u>
Неудовлетворительно		<u>Задание не решено.</u>

Оценивание эссе

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	1 наличие логической структуры построения текста (вступление с постановкой проблемы; основная часть, разделенная по основным идеям; заключение с выводами, полученными в результате рассуждения);	Логически и лексически грамотно изложенный, содержательный и аргументированный текст, подкрепленный знанием литературы и источников по рассматриваемому вопросу, ссылка на новейшие цивилистические исследование, проводившиеся по данному вопросу, использование современных статистических данных
Хорошо	2 наличие четко определенной личной позиции по теме эссе; 3 адекватность аргументов при обосновании личной позиции 4 стиль изложения (использование профессиональных терминов, цитат, стилистическое построение фраз, и т.д.)	Логически и лексически грамотно изложенный, содержательный и аргументированный текст, подкрепленный знанием литературы и источников по рассматриваемому вопросу, ссылка на цивилистические исследование, проводившиеся по данному вопросу, использование современных статистических данных
Удовлетворительно	5 эстетическое оформление работы (аккуратность, форматирование текста, выделение и т.д.)	Текст с незначительным нарушением логики изложения материала, допущены неточности (при ссылках на нормативно-правовые акты, статистику) без использования статистических данных либо с использованием явно устаревших материалов
Неудовлетворительно		Не вполне логичное изложение материала при наличии неточностей, незнание литературы, источников по рассматриваемому вопросу

Оценивание ответа на зачете

Бинарная шкала	Показатели	Критерии
----------------	------------	----------

Бинарная шкала	Показатели	Критерии
Зачтено	1. Полнота изложения теоретического материала; 2. Полнота и правильность решения практического задания; 3. Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий); 4. Самостоятельность ответа; 5. Культура речи.	<p>1 Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок.</p> <p>1 Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.</p> <p>2 Дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.</p>
Не зачтено		<p>Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не</p>

Бинарная шкала	Показатели	Критерии
		выполнено, т.е студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.

Раздел 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Основными этапами формирования компетенций по дисциплине при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов.

При оценивании результатов обучения: знания, умения, навыки и/или опыта деятельности (владения) в процессе формирования заявленных компетенций используются различные формы оценочных средств текущего, рубежного и итогового контроля (промежуточной аттестации).

Таблица - Формы оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Практические задания и задачи	<p>Различают задачи и задания:</p> <p>а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;</p> <p>б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;</p> <p>в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.</p> <p>Рекомендуется для оценки знаний умений и владений студентов.</p> <p>Форма предоставления ответа</p>	Комплект задач и заданий

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
		студента: письменная или работа в системе электронного обучения Moodle.	
2	Тест	<p>Система стандартизированных простых и комплексных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний, умений и владений обучающегося.</p> <p>Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений студентов.</p> <p>Используется веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ». На тестирование отводится 60 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 20 вопросов. За каждый правильный ответ на вопрос дается 1 балл. Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он набрал 50 % правильных ответов. Оценка «не зачтено» ставится, если студент набрал менее 50 % правильных ответов.</p>	Фонд тестовых заданий
3	Зачет	<p>Средство, позволяющее оценить знания, умения и владения обучающегося по учебной дисциплине. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений студентов.</p> <p>Работы студента может быть принято решение о признании студента освоившим отдельную часть или весь объем учебного предмета по итогам семестра и проставлении в зачетную книжку студента –«зачтено». Студент, не выполнивший минимальный объем учебной работы по дисциплине, не допускается к сдаче зачета.</p> <p>Зачет сдается в устной форме или в форме тестирования.</p>	Комплект билетов.

Раздел 2 - Оценочные средства

Введение в математическую статистику. Предмет, цели и задачи математической статистики.

Краткий обзор средств статистической обработки результатов научного исследования.

Биометрия. История развития биометрии

Этапы анализа данных. Основы теории вероятностей.

Основные термины и понятия теории вероятностей.

Теоремы элементарной теории вероятностей.

Теорема сложения вероятностей.

Теорема умножения вероятностей.

Условные вероятности.

Формула полной вероятности.

Теорема гипотез и Байесовские подходы.

Формулы комбинаторики.

Решение задач по теме «Основные теоремы теории вероятностей».

Признак. Классификация признаков.

Точность измерений и причины возникновения ошибок в ходе биологического эксперимента и наблюдения. Случайная и систематическая ошибка.

Вариационный ряд.

Основные характеристики варьирующих объектов.

Параметры совокупности, характеризующие центральную тенденцию ряда.

Средние величины.

Параметры совокупности, характеризующие варьирование признака.

Форма представления результатов исследования.

Описательная статистика.

Законы распределения.

Непрерывные распределения.

Нормальное распределение.
Асимметрия и эксцесс.
Дискретные распределения.
Биномиальное распределение.
Распределение Пуассона.

Построение вариационного ряда и анализ эмпирических распределений
Выборочный метод и оценка генеральных параметров
Статистическая совокупность. Генеральная и выборочная совокупности
Выборочная оценка генеральных параметров
Точечные оценки генеральных параметров
Интервальные оценки генеральных параметров. Доверительный интервал

Статистические гипотезы и их проверка
Понятие статистической гипотезы
Ошибки I и II рода
Критерий значимости. Уровень значимости. Критическая область
Критерии достоверности оценок
Параметрические критерии
Непараметрические критерии
Проверка гипотез о законах распределения

Сравнение двух выборок
Корреляционный анализ
Параметрические показатели связи
Непараметрические показатели связи
Коэффициент корреляции рангов Спирмена
Коэффициент конкордации Кендалла
Анализ таблиц сопряженности

Выявление корреляционных связей
Дисперсионный анализ факторных эффектов
Модели факторного эксперимента
Параметрический дисперсионный анализ
Однофакторный дисперсионный анализ
Двухфакторный дисперсионный анализ
Многофакторный дисперсионный анализ
Ковариационный анализ
Непараметрический дисперсионный анализ
Непараметрический однофакторный дисперсионный анализ
Непараметрический двухфакторный дисперсионный анализ

Дисперсионный анализ факторных эффектов
Регрессионный анализ. Коэффициент регрессии

Виды регрессионных моделей

Линейная регрессия

Множественная корреляция и регрессия

Мультиколлинеарность

Основные результаты множественной регрессии

Построение регрессионной модели

Многомерные методы статистического анализа

Факторный анализ

Методы классификации многомерных наблюдений

Кластерный анализ

Дискриминантный анализ

Многомерные методы статистического анализа

Примерные вопросы на зачете: