

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таскаев Сергей Владимирович

Должность: Ректор

Дата подписания: 15.09.2025 10:53:40

Уникальный программный ключ:

04c19ed81fb98f3b6cb77a486b9a8788b8322529



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра геоэкологии и природопользования

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Методы математической статистики в экологии и природопользовании» по направлению подготовки (специальности) 05.03.06 «Экология и природопользование» направленности (профилю) Экология ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 1

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)**

**МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ В ЭКОЛОГИИ И
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ**

направление подготовки (специальность)
05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль)
Экология

Присваиваемая квалификация
БАКАЛАВР

Форма обучения
Очная, заочная

Челябинск 2025 г.



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра геоэкологии и природопользования

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Методы математической статистики в экологии и природопользовании» по направлению подготовки (специальности) 05.03.06 «Экология и природопользование» направленности (профилю) Экология ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 2

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
 - 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
 - 3.1. Виды оценочных средств
 - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
 - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
 - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
 - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

05.03.06, профиль Экология, направление Экология и природопользование, Методы математической статистики в экологии и природопользовании, год набора 2025, форма обучения очная, заочная

Фонд оценочных средств дисциплины (модуля) одобрен и рекомендован:
Проректор по учебной работе утверждено 24.02.2025 А.А. Саламатов

Ученым советом факультета экологии

Протокол заседания № 5 от 31.01.2025

Председатель Ученого совета
факультета экологии

согласовано

К.А. Корляков

Заседанием деканата факультета экологии

Протокол заседания № 5 от 31.01.2025

Заведующий кафедрой

согласовано

Д.Ю.Двинин

Автор (составитель)

Д.Ю. Нохрин

Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 247-1



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра геоэкологии и природопользования

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Методы математической статистики в экологии и природопользовании» по направлению подготовки (специальности) 05.03.06 «Экология и природопользование» направленности (профилю) Экология ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 4

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: *05.03.06 «Экология и природопользование»*

Направленность (профиль) *Экология*

Дисциплина: *Методы математической статистики в экологии и природопользовании*

Семестр (семестры) изучения: *№ 1*

Форма (формы) промежуточной аттестации: *семестр №1- экзамен*

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Методы математической статистики в экологии и природопользовании» направлено на формирование следующих компетенций:

| Коды компетенции (по ФГОС) | Содержание компетенций согласно ФГОС | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|----------------------------|---|--|
| 1 | 2 | 4 |
| УК-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | Знать: особенности поиска и статистической обработки геологических, почвенных, биологических и экологических данных Уметь: анализировать данные полевых геологических, географических и биологических исследований статистическими методами Владеть: навыками статистического анализа в области экологии и природопользования и способностью содержательно интерпретировать полученные результаты |
| ПК-1 | Способен планировать и проводить мониторинг и мероприятия по охране окружающей среды от вредных воздействий и подготавливать предложения по предупреждению негативных последствий | Знать: методы и средства охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности Уметь: пользоваться методами охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности Владеть: методами мониторинга охраны окружающей среды |

3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1 Виды оценочных средств

| № п/п | Код компетенции/ планируемые результаты обучения | Контролируемые темы/ разделы | Наименование оценочного средства для текущего контроля | Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации/№ задания |
|-------|--|------------------------------|--|--|
| 1 | УК-1 / | Раздел 1. Понятие и | Вопросы для | Теоретические |



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра геоэкологии и природопользования

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Методы математической статистики в экологии и природопользовании» по направлению подготовки (специальности) 05.03.06 «Экология и природопользование» направленности (профилю) Экология ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 5

| | | | | |
|---|--|---|---|---|
| | <p>1. знание особенностей поиска и статистической обработки геологических, почвенных, биологических и экологических данных</p> <p>2. умение анализировать данные полевых геологических, географических и биологических исследований статистическими методами</p> <p>3. владение навыками статистического анализа в области экологии и природопользования и способностью содержательно интерпретировать полученные результаты</p> | <p>задачи статистики. Статистическое наблюдение.</p> <p>Раздел 2. Наглядное представление результатов анализа геологической, географической, биологической и экологической информации.</p> <p>Раздел 3. Группировка данных, совокупность и вариационный ряд</p> <p>Раздел 4. Виды статистических величин</p> | <p>собеседования. Тестирование. Публичное выступление с мультимедийным сопровождением.</p> <p>Вопросы для собеседования. Публичное выступление с мультимедийным сопровождением.</p> <p>Вопросы для собеседования. Публичное выступление с мультимедийным сопровождением. Тестирование. Выполнение практического задания.</p> <p>Вопросы для собеседования. Тестирование. Выполнение практического задания. Публичное выступление с мультимедийным сопровождением.</p> | <p>вопросы к экзамену №1-20</p> <p>Теоретические вопросы к экзамену №1-20</p> <p>Теоретические вопросы к экзамену №1-20 Практические задания к экзамену</p> <p>Теоретические вопросы к экзамену №1-20 Практические задания к экзамену</p> |
| 2 | <p>ПК-1 /</p> <p>1. знание методов и средств охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности</p> <p>2. умение пользоваться методами охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности</p> <p>3. владение методами мониторинга охраны окружающей среды</p> | <p>Раздел 1. Понятие и задачи статистики. Статистическое наблюдение.</p> <p>Раздел 2. Наглядное представление результатов анализа геологической, географической, биологической и экологической информации.</p> | <p>Вопросы для собеседования. Тестирование. Публичное выступление с мультимедийным сопровождением.</p> <p>Вопросы для собеседования. Публичное выступление с мультимедийным сопровождением.</p> | <p>Теоретические вопросы к экзамену №1-20 Практические задания к экзамену</p> <p>Теоретические вопросы к экзамену №1-20</p> |



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра геоэкологии и природопользования

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Методы математической статистики в экологии и природопользовании» по направлению подготовки (специальности) 05.03.06 «Экология и природопользование» направленности (профилю) Экология ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 6

| | | | |
|--|---|---|--|
| | Раздел 3. Группировка данных, совокупность и вариационный ряд | Вопросы для собеседования. Публичное выступление с мультимедийным сопровождением. Тестирование. Выполнение практического задания. | Теоретические вопросы к экзамену №1-20 Практические задания к экзамену |
| | Раздел 4. Виды статистических величин | Вопросы для собеседования. Тестирование. Выполнение практического задания. Публичное выступление с мультимедийным сопровождением. | Теоретические вопросы к экзамену №1-20 Практические задания к экзамену |

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе дисциплины. Полные комплекты оценочных средств хранятся на кафедре.

3.2 Содержание оценочных средств

Оценочные средства представлены базой вопросов для устного опроса, для выполнения практических заданий, а также тематикой для публичного выступления. Вопросы для тестирования предполагают выбор правильного варианта из предложенных, или соотнесение двух позиций друг к другу.

База вопросов для собеседования.

Раздел 1. Понятие и задачи статистики. Статистическое наблюдение.

1. Понятие и задачи статистики. Методы статистики и их характеристика
2. Статистическая совокупность (понятие, виды, единица совокупности, понятие и виды признака)
3. Понятие статистического наблюдения: понятие, характерные черты наблюдения. Требования, предъявляемые к наблюдению
4. Программно-методологические и организационные вопросы статистического наблюдения: объект, единица, программа наблюдения, основные принципы и организационные вопросы
5. Формы, виды и способы наблюдения и их характеристика



Раздел 2. Наглядное представление результатов анализа геологической, географической, биологической и экологической информации.

1. Статистические таблицы: понятие, элементы,
2. Виды таблиц, правила их построения
3. Статистические графики: понятие, элементы,
4. Статистические графики: правила построения
5. Статистические графики: виды графиков и их характеристика

Раздел 3. Группировка данных, совокупность и вариационный ряд

1. Содержание, цель и задачи статистической сводки
2. Виды и этапы статистической сводки
3. Статистические группировки и их виды
4. Понятие и виды вариации
5. Понятие, виды рядов динамики и правила их построения

Раздел 4. Виды статистических величин

1. Виды статистических величин. Характеристика абсолютных величин
2. Виды статистических величин. Средние величины
3. Виды статистических величин. Относительные величины

Темы для публичного выступления с мультимедийным сопровождением.

Раздел 1. Понятие и задачи статистики. Статистическое наблюдение.

1. Роль математического (статистического) наблюдения в комплексном экологическом исследовании.
2. Особенности организации статистического наблюдения в экологии и природопользовании.
3. Задачи и объект статистического наблюдения, виды и формы наблюдения.
4. Понятие и виды признаков в математической статистике
5. Статистика как наука. Предмет, метод и задачи статистики.
6. Возникновение статистики как науки. Основоположники статистики.
7. Основные этапы развития статистики как науки
8. Основные этапы развития статистики в России.
9. Современная организация статистики в России, принципы официального статистического учета и системы государственной статистики.
10. Статистические школы и их характеристика
11. Методология и методы в статистике
12. Роль математического (статистического) наблюдения в комплексном биологическом исследовании.
13. Особенности организации статистического наблюдения в биологии.
14. Задачи и объект статистического наблюдения, виды и формы наблюдения.
15. Технология проведения не сплошного статистического наблюдения.
16. Требования, предъявляемые к статистическому наблюдению.



17. Программно-методологические и организационные вопросы статистического наблюдения.
18. Понятие объекта, единицы наблюдения, субъекты и время статистического наблюдения.
19. Формы, виды и способы наблюдения.

Раздел 2. Наглядное представление результатов анализа геологической, географической, биологической и экологической информации.

1. Содержание и назначение статистических таблиц.
2. Требования, предъявляемые к составлению и оформлению таблиц.
3. Понятие, составные части графика.
4. Классификация статистических графиков.
5. Статистическая проверка гипотез.

Раздел 3. Группировка данных, совокупность и вариационный ряд

1. Содержание, цель и задачи статистической сводки, ее этапы.
2. Понятие и виды группировок.
3. Интервалы при группировке и их виды.

Раздел 4. Виды статистических величин

1. Относительные величины в статистике
2. Роль средних показателей в управлении природопользованием.
3. Применение показателей вариации в статистическом исследовании.
4. Формы выражения статистических показателей: абсолютные, относительные и средние величины

Тесты.

| № п/п | Формулировка вопроса | Варианты ответов (полужирным шрифтом – верные варианты) |
|--|--|--|
| <u>Раздел 1. Понятие и задачи статистики. Статистическое наблюдение</u> | | |
| 1 | Предмет изучения статистики: | а) единицы; б) совокупности ; в) таблицы; г) показатели |
| 2 | С точки зрения полноты охвата фактов статистическое наблюдение подразделяется на виды: | а) сплошное и непрерывное; б) полное и краткое; в) сплошное и несплошное . |
| 3 | Статистическая совокупность состоит из... | а) конкретных числовых значений статистических показателей; б) результатов сводки; в) социально-экономических объектов или явлений общественной жизни ; г) статистических показателей. |
| <u>Раздел 3. Группировка данных, совокупность и вариационный ряд</u> | | |
| 1. | Типологические группировки применяются для: | а) разделения совокупности на качественно однородные типы б) характеристики структуры |



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра геоэкологии и природопользования

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Методы математической статистики в экологии и природопользовании» по направлению подготовки (специальности) 05.03.06 «Экология и природопользование» направленности (профилю) Экология ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 9

| | | |
|---|---|---|
| | | в) характеристики структурных сдвигов г) характеристики взаимосвязей между отдельными признаками. |
| 2. | Исследование взаимосвязей варьирующих признаков в пределах однородной совокупности называется: | а) аналитическим ; б) структурным; в) множественным; г) типологическим. |
| 3. | Интервалы группировки могут быть... | а) открытыми ; б) связанными; в) закрытыми ; г) фиксированными. (выберите несколько вариантов ответа). |
| <u>Раздел 4. Виды статистических величин</u> | | |
| 1. | По данным об объемах сбросов загрязняющих веществ (ЗВ) в поверхностные водные объекты УРФО (млн.м ³): 2016г. 2017 г. 2018 г. 2019 г. 2020 г. 101,9 107,3 135,9 183,2 241,3 Средний объем сбросов за анализируемый период составил: | а) 117,5 б) 153,9 в) 161,5 г) 180,4. |
| 2. | Для определения изменения выбросов загрязняющих веществ (ЗВ) в атмосферном воздухе в 2020 году по сравнению с 2019 годом в относительном измерении, если известны объемы выбросов в натуральном измерении (тыс.тонн), следует: | а) уровень выбросов ЗВ за один год вычесть за другой год; б) уровень выбросов ЗВ за приводимые годы сопоставить с третьим годом; в) уровень выбросов ЗВ в 2020 году разделить на величину выбросов ЗВ в 2019 году и умножить на 100% ; г) уровень выбросов ЗВ в 1919 году разделить на величину выбросов ЗВ в 2019 году и умножить на 100%. |
| 3. | Результат сравнения 2-х абсолютных величин называется величиной: | а) динамической; б) относительной ; в) комбинационной; г) средней. |

Практические задания.

Раздел 3. Группировка данных, совокупность и вариационный ряд

1. Имеются следующие данные о работе 30 животноводческих хозяйств (таблица). Провести группировку данных по объему произведенного молока и выявить зависимость между производством молока и среднегодовым поголовьем дойных коров. Сделать соответствующие выводы.

Таблица



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра геоэкологии и природопользования

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Методы математической статистики в экологии и природопользовании» по направлению подготовки (специальности) 05.03.06 «Экология и природопользование» направленности (профилю) Экология ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 10

Исходные данные по животноводческим хозяйствам

| № | Число дойных коров, гол. | Площадь хозяйства, км ² | Производство молока, млн.руб. | Выполнение плана, % |
|----|--------------------------|------------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| 1 | 30,1 | 290 | 59,4 | 90,4 |
| 2 | 70,2 | 710 | 120,7 | 103,2 |
| 3 | 20,4 | 290 | 40,3 | 92,4 |
| 4 | 30,9 | 370 | 62,1 | 100,1 |
| 5 | 30,3 | 360 | 59,0 | 102,2 |
| 6 | 20,8 | 320 | 42,4 | 98,4 |
| 7 | 60,5 | 550 | 121,4 | 70,9 |
| 8 | 60,6 | 490 | 115,9 | 89,0 |
| 9 | 20,0 | 305 | 38,8 | 100,5 |
| 10 | 30,0 | 360 | 60,0 | 106,0 |
| 11 | 40,7 | 415 | 94,4 | 94,4 |
| 12 | 20,7 | 285 | 40,9 | 88,8 |
| 13 | 30,3 | 440 | 54,5 | 101,1 |
| 14 | 30,0 | 310 | 60,5 | 98,9 |
| 15 | 30,1 | 410 | 58,0 | 86,9 |
| 16 | 30,1 | 635 | 65,4 | 99,5 |
| 17 | 30,5 | 400 | 68,0 | 114,7 |
| 18 | 30,1 | 310 | 60,9 | 90,9 |
| 19 | 50,6 | 540 | 13,5 | 100,4 |
| 20 | 30,5 | 370 | 59,9 | 98,2 |
| 21 | 40,0 | 420 | 89,0 | 97,0 |
| 22 | 10,0 | 200 | 32,9 | 102,0 |
| 23 | 70,0 | 640 | 132,7 | 115,5 |
| 24 | 40,5 | 430 | 89,2 | 82,4 |
| 25 | 45,4 | 540 | 92,0 | 104,4 |
| 26 | 54,4 | 690 | 130,0 | 103,5 |
| 27 | 25,5 | 240 | 45,5 | 93,0 |
| 28 | 38,9 | 400 | 84,0 | 103,0 |
| 29 | 15,4 | 250 | 33,0 | 70,0 |
| 30 | 62,4 | 725 | 125,5 | 97,5 |

2. На основании исходных данных рассчитайте показатели динамического ряда:

1. Абсолютный прирост (базисный, цепной);
2. Темп роста (базисный, цепной);
3. Темп прироста (базисный, цепной);
4. Абсолютное значение 1% прироста.

Сделайте выводы.

Основные показатели окружающей среды



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра геоэкологии и природопользования

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Методы математической статистики в экологии и природопользовании» по направлению подготовки (специальности) 05.03.06 «Экология и природопользование» направленности (профилю) Экология ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 11

Свердловской и Челябинской областей за 2000, 2016-2020гг.

| Годы | 2000 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|--|---------|---------|---------|----------|----------|---------|
| Выбросы загрязняющих веществ, тыс. тонн. | | | | | | |
| Российская Федерация, млн.тонн | 15 011 | 15 192 | 15 678 | 15 189 | 14 768 | 14 418 |
| УРФО | 2 187 | 1 126 | 1 665 | 1 624 | 2 014 | 1 996 |
| Свердловская обл. | 1470,74 | 1091,38 | 1129,08 | 1097,257 | 1021,156 | 983,916 |
| Челябинская обл. | 1034,31 | 693,76 | 677,955 | 666,719 | 653,415 | 626,889 |
| Сбросы загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты, миллионов кубических метров | | | | | | |
| Российская Федерация, млн.тонн | 16 112 | 15 966 | 15 678 | 15 189 | 14 768 | 14 418 |
| УРФО | 2 003 | 1 834 | 1 665 | 1 624 | 2 014 | 1 996 |
| Свердловская обл. | 826 | 770 | 712 | 687 | 667 | 660 |
| Челябинская обл. | 741 | 836 | 744 | 713 | 679 | 725 |

3. В воде мелководного озера Неро (Ярославская область) в течение года были измерены концентрации общего фосфора (в мкг/л):

| | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|
| 46 | 41 | 153 | 98 | 140 | 95 | 208 | 88 | 65 | 108 |
| 60 | 41 | 179 | 320 | 176 | 118 | 191 | 108 | 62 | 91 |
| 90 | 66 | 189 | 274 | 170 | 95 | 62 | 108 | 45 | 58 |
| 90 | 83 | 202 | 134 | 166 | 82 | 117 | 62 | 91 | 37 |
| 80 | 45 | 111 | 83 | 120 | 108 | 91 | 241 | 90 | 66 |
| 163 | 110 | 117 | 91 | 180 | 104 | 91 | 134 | 92 | 83 |

Необходимо:

- определить тип вариационного ряда (интервальный/ безинтервальный);
- построить вариационный ряд;
- сделать выводы.

4. Проведите ранжирование ряда. Определите размах изменчивости и наиболее встречающееся значение.

34342543345

5. Имеются данные о количестве птенцов в гнездах древесной ласточки:
4 6 6 4 5 5 5 5 5 5 1 4 5 4 5 4 5 5 7 4 6 6 5 6 4 4 5 6 5 5 4 2 6 4 6 2 5 6 5 5 4

Необходимо:

- определить тип вариационного ряда;
- построить вариационный ряд;
- сделать выводы.

6. На свиноферме зарегистрировано 64 опороса. Количество поросят, полученных от каждой свиноматки, варьировало следующим образом:



8 10 6 10 8 5 11 7 10 6 9 7 8 7 9 11 8 9 10 8 7 8 6 11 8 7 10 8 8 5 11 7 8
10 6 12 7 11 5 10 7 9 7 8 10 6 5 8 9 7 12 8 9 6 7 8 7 11 8 6 7 9 10 12

Необходимо:

- определить тип вариационного ряда.
- построить таблицу с накопленными частотами.
- графически построить полигон распределения частот (численности поросят в 64 опоросах свиноматок) графически построить кумуляту распределения количества поросят в помете

Раздел 4. Виды статистических величин

1. Имеются данные о яйценоскости кур – несушек по 7 хозяйствам Челябинской области за два года.

Исходные данные:

| № п/п | 2019г | | 2020г. | |
|-------|---------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| | Средняя яйценоскость, шт. | Число кур-несушек, гол. | Средняя яйценоскость, шт. | Общая яйценоскость по хозяйству, шт. |
| 1 | 37 900 | 180 | 63 000 | 360 700 |
| 2 | 39 700 | 200 | 57 000 | 420 600 |
| 3 | 41 800 | 240 | 42 000 | 300 900 |
| 4 | 47 600 | 190 | 34 500 | 560 700 |
| 5 | 51 900 | 170 | 27 000 | 475 800 |
| 6 | 47 800 | 220 | 32 500 | 495 500 |
| 7 | 43 700 | 210 | 44 800 | 453 900 |

Определить:

1. Среднюю яйценоскость за 2016 год с помощью средней арифметической взвешанной;
 2. Среднюю яйценоскость за 2017 год с помощью средней гармонической взвешанной;
 3. Среднюю яйценоскость за два года с помощью средней арифметической простой.
2. Объемы выбросов загрязняющих веществ в атмосферу по УРФО составили: за 2011 год- 1 126 тыс. тонн.; за 2012 год- 1 665 тыс. тонн.; за 2013 год – 1 624 тыс. тонн.; за 2014 год – 2 014 тыс. тонн.; в 2015 году – 1 996 тыс.тонн., в 2016 году – 1 903тыс.тонн. Необходимо рассчитать относительные величины динамики (темпы роста базисные и цепные). Сделать выводы.
 3. В РФ по состоянию на 1 января 2018 года земельный фонд характеризовался следующими данными (млн.га):
 - 1) земли сельскохозяйственного назначения составляли - 386,5;
 - 2) земли населенных пунктов - 20,0;
 - 3) земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радио и телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и специального назначения – 16,9;
 - 4) земли особо охраняемых территорий и объектов – 46,8;
 - 5) земли лесного фонда – 1122,3;
 - 6) земли водного фонда – 28,0;
 - 7) земли запаса – 89,3.



Рассчитать: относительную величину структуры каждой категории земель. Сделать выводы.

4. Рассчитайте среднегодовую численность популяции тюленей в двух вариантах: с помощью формулы средней хронологической и средней арифметической простой по следующим данным (тыс. особей.):

Численность особей составляло на начало года: 245,7

на 01.02.- 245,9;

на 01.03. – 244,7;

на 01.04. – 244,6;

на 01.05.- 248,8;

на 01.06.- 247,5;

на 01.07.- 247,2;

на 01.08. – 248,3;

на 01.09. – 244,9;

на 01.10.- 245,8;

на 01.11.- 246,3;

на 01.12. – 246,5;

На конец года – 246,3

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Понятие и задачи статистики. Методы статистики и их характеристика

Ответ: Статистика – это самостоятельная общественная наука, исследующая количественную сторону массовых общественных явлений в неразрывной связи с их качественной стороной или их содержанием, а также количественное выражение закономерностей общественного развития в конкретных условиях места и времени.

Задачи статистики:

- Информационные (организация и нормализация информационных потоков, выполнение процедур сбора исходной информации, хранение, обработки и преобразование её);

- Аналитические (оперативный и всесторонний контроль за выполнением заданий, анализ и выявление резервов материального производства);

- Эконометрические (регулирование общественного процесса, установление взаимосвязей).

Метод статистики – это целая совокупность приемов, пользуясь которыми статистика исследует свой предмет. Она включает в себя три группы собственно методов: метод массовых наблюдений, метод группировок, метод обобщающих показателей.

Статистическое наблюдение заключается в сборе первичного статистического материала, в научно организованной регистрации всех существенных фактов, относящихся к рассматриваемому объекту. Это первый этап всякого статистического исследования.

Метод группировок дает возможность все собранные в результате массового статистического наблюдения факты подвергать систематизации и классификации. Это второй этап статистического исследования.

Метод обобщающих показателей позволяет характеризовать изучаемые явления и процессы при помощи статистических величин – абсолютных, относительных и средних. На этом этапе статистического исследования выявляются взаимосвязи и масштабы явлений, определяются закономерности их развития, даются прогнозные оценки.

2. Статистическая совокупность (понятие, виды, единица совокупности, понятие и виды признака)

Ответ: Статистическая совокупность — совокупность социально-экономических объектов или явлений общественной жизни, объединенных качественной основой, общей связью, но отличающихся друг от друга



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра геоэкологии и природопользования

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Методы математической статистики в экологии и природопользовании» по направлению подготовки (специальности) 05.03.06 «Экология и природопользование» направленности (профилю) Экология ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 14

отдельными признаками (виды экосистем, популяции животных, заповедники, лесные, земельные, водные объекты, сбросы загрязняющих веществ в водные объекты, база данных о выбросах загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных (мобильных) источников и др.

Виды статистической совокупности:

1) **однородная**, если один или несколько изучаемых существенных признаков ее объектов являются общими для всех единиц (например, источники загрязнения)

разнородная - совокупность, в которую входят явления разного типа (например, качественный состав почвы, расположенной в различных регионах, странах).

Единица совокупности — первичный элемент статистической совокупности, являющийся носителем признаков, подлежащих регистрации, и основой ведущегося при обследовании счета

Признак — качественная особенность единицы совокупности. **Признак** - показатель, характеризующий некоторое свойство объекта совокупности, рассматриваемый как случайная величина.

1) **количественные признаки**, имеющие непосредственное количественное выражение, например число зерен в колосьях, яйценоскость, плотность популяции, объем выбросов, сбросов, средняя концентрация загрязнения на определенную единицу и т. д. Они могут быть дискретными и непрерывными;

2) **качественные признаки** - признаки, не имеющие непосредственного количественного выражения. В этом случае отдельные единицы совокупности различаются своим содержанием (например, пол животного, цвет глаз, вид растения (принадлежность к разным царствам, типам, классам, отрядам)).

3. Понятие статистического наблюдения: понятие, характерные черты наблюдения. Требования, предъявляемые к наблюдению

*Ответ: **Статистическое наблюдение** – это начальная стадия статистического исследования, представляющая собой научно организованный по единой программе учет фактов, характеризующих явления и процессы общественной жизни, и сбор полученных на основе этого учета массовых данных.*

Характерные черты статистического наблюдения:

- 1) изучаются статистические закономерности, которые проявляются только в массовом процессе, в большом числе единиц какой-то совокупности,
- 2) совокупность обеспечивает регистрацию устанавливаемых фактов учетных документов для последующего их обобщения.

Статистическое наблюдение должно отвечать следующим **требованиям**:

1. Наблюдаемые явления должны иметь научную или практическую ценность, выражать определенные социально-экономические типы явлений.
2. Непосредственный сбор массовых данных должен обеспечить полноту фактов, относящихся к рассматриваемому вопросу, так как явления находятся в настоящем изменении, развитии. В том случае, если отсутствуют полные данные, анализ и выводы могут быть ошибочными.

4. Программно-методологические и организационные вопросы статистического наблюдения: объект, единица, программа наблюдения, основные принципы и организационные вопросы

*Ответ: **Объект наблюдения** – совокупность социально-экономических явлений и процессов, которые подлежат исследованию, или точные границы, в пределах которых будут регистрироваться статистические сведения.*

Единица наблюдения – составная часть объекта наблюдения, которая служит основой счета и обладает признаками, подлежащими регистрации при наблюдении. **Программа наблюдения** – это перечень вопросов, по которым собираются сведения, либо перечень признаков и показателей, подлежащих регистрации.

Основные принципы составления программы:

1. Программа должна содержать вопросы необходимые для данного исследования. Не следует загромождать излишними деталями. Чем обширнее проводимое исследование, тем короче должна быть программа.
2. В программе должны быть только те вопросы, на которые можно получить точные ответы.
3. Нельзя включать в программу вопросы, которые могут вызвать подозрения, что ответы на них могут быть использованы во вред опрашиваемым. **Организационные вопросы статистического наблюдения** включают в себя определение *субъекта, места, время, формы и способы* наблюдения.

5. Формы, виды и способы наблюдения и их характеристика



Ответ: Отчетность — предусмотренная действующим законодательством форма организации статистического наблюдения за деятельностью предприятий и организаций, по которой органы государственной статистики получают информацию в виде установленных отчетных документов (форм отчетности), подписанных лицами, ответственными за достоверность сведений.

Специально организованное статистическое наблюдение представляет собой сбор сведений посредством переписей, единовременных учетов и обследований

По времени регистрации фактов различают **непрерывное**, или **текущее** наблюдение (отчетность, постоянная регистрация данных по мере их возникновения), **прерывное** в виде **периодического** (регистрация по мере надобности) и **единовременное**.

Сплошным наблюдением называется такое, при котором регистрации подлежат все без исключения единицы изучаемой совокупности. **Не сплошным наблюдением** называют такое, при котором обследованию подвергаются не все единицы изучаемой совокупности, а только их часть, на основе которой можно получить обобщающую характеристику всей совокупности.

При **наблюдении основного массива** сбор данных осуществляется только по тем единицам совокупности, которые дают основной вклад в характеристику изучаемого явления. Часть совокупности, о которой заведомо известно, что она не играет большой роли в характеристике совокупности, исключается из наблюдения. **Монографическое наблюдение** представляет собой подробное описание отдельных единиц совокупности для их углубленного изучения, которое не может быть столь результативным при массовом наблюдении. **Непосредственное наблюдение** осуществляется путем регистрации изучаемых единиц и их признаков на основе непосредственного осмотра, подсчета, взвешивания, показаний приборов и т.д. **Документальный способ** наблюдения основан на использовании в качестве источника статистических сведений различных документов первичного учета предприятий, учреждений и организаций, поэтому этот способ наблюдения часто называют отчетным. При **опросе** источником данных являются сведения, которые дают опрошиваемые лица. При этом могут быть использованы разные **способы сбора данных**: экспедиционный, саморегистрация, корреспондентский и анкетный.

6. Содержание, цель и задачи статистической сводки

Ответ: Статистическая сводка — это научно организованная обработка материалов наблюдения, включающая в себя систематизацию, группировку данных, составление таблиц, подсчет групповых и общих итогов, расчет производных показателей (средних, относительных величин). Она позволяет перейти к обобщающим показателям совокупности в целом и отдельных ее частей, осуществлять анализ и прогнозирование изучаемых процессов.

Целью сводки является получение на основе сведений материалов обобщающих статистических показателей, отображающих сущность социально-экономических явлений и определенные статистические закономерности.

Задачи:

- охарактеризовать исследуемый предмет с помощью систем статистических показателей;
- выявить и измерить таким путем его существенные черты и особенности.

7. Виды и этапы статистической сводки

Ответ: По характеру подсчетов: различают

- 1) **простая сводка** - производится только подсчет общих итогов по изучаемой совокупности единиц наблюдения. **Например**, для получения общей численности полигонов ТБО России достаточно сложить данные о численности полигонов в каждом регионе РФ.
- 2) **сложная сводка** - производится группировка единиц наблюдения, подсчет итогов по каждой группе и по всей совокупности, и представление результатов группировки в виде статистических таблиц **Например**: для оценки численности всего животного мира, проводятся расчеты численности особей каждой популяции животных.

По технике или способу выполнения сводка может быть:

- 1) **ручная** либо
- 2) **механизированная** (с помощью ЭВМ).

Этапы программы статистической сводки:

- выбор группировочных признаков;
- определение порядка формирования групп;
- разработка системы статистических показателей для характеристики групп и объекта в целом;
- разработка макетов статистических таблиц для представления результатов сводки.

8. Статистические группировки и их виды

Ответ: Статистическая группировка — это процесс образования однородных групп на основе расчленения статистической совокупности на части или объединения изучаемых единиц в частные совокупности по **существенным** для них признакам, каждая из которых характеризуется системой статистических показателей.



Виды группировок: *В зависимости от степени сложности массового явления* - группировки могут производиться по одному или нескольким признакам:

Простая группировка производится только по одному признаку (например, распределение особей только по полу, только по возрасту, только по продуктивности; например, распределение населения по возрастным группам, а семей — по уровню доходов и т.д.).

Сложная (комбинационная) если по двум и более признакам (например, и по возрасту и по продуктивности). Группы, образованные по одному признаку, делятся на подгруппы по второму, а последние — на подгруппы по третьему и т.д. признакам, т.е. в основании группировки лежит несколько признаков, взятых в комбинации

В зависимости от решаемых задач различают типологические, структурные и аналитические группировки:

Типологическая группировка — представляет собой разделение исследуемой совокупности на однородные группы (группировка предприятий по размеру затрат на охрану окружающей среды)

Структурная группировка — группировка, в которой происходит разделение однородной совокупности на группы, характеризующие ее структуру по какому-то варьирующему признаку (группировка сортов пшеницы по урожайности).

Аналитическая (факторная) группировка — позволяет выявить взаимосвязи между изучаемыми явлениями и их признаками (группировка породы животных по возрасту, продуктивности и характеру содержания).

9. Виды статистических величин. Характеристика абсолютных величин

Ответ: Абсолютные, относительные, средние.

Абсолютные величины отражают естественную основу явлений, выражают **либо** численность единиц изучаемой совокупности, ее отдельных частей, **либо** их абсолютные размеры в натуральных единицах, вытекающие из их физических свойств (вес, длина и т.п.); или в единицах измерения, вытекающие из их экономических свойств (стоимости, затрат труда и т.п.).

Виды абсолютных величин: **Натуральные**, характеризуют явления в натуральной форме и выражаются в мерах длины, веса, объема, количеством единиц, числом событий и т.д.; **Трудовые** - характеризуют наличие, распределение и использование трудовых ресурсов, измеряются в часах и днях; **Стоимостные (денежные)** - характеризуют стоимость определенной продукции или объема выполненных работ, измеряются в рублях.

10. Виды статистических величин. Относительные величины

Ответ: Абсолютные, относительные, средние

Относительная величина - обобщающий показатель, который дает числовую меру соотношения двух сопоставимых абсолютных величин и представляет частное от деления этих величин.

Виды относительных величин:

1. **Относительная величина выполнения плана (ОВВП)** характеризует степень реализации плана.
фактический уровень

$$\text{ОВВП} = \frac{\text{фактический уровень}}{\text{уровень, предусмотренный планом}} * 100$$

2. **Относительная величина выполнения договорных обязательств (ОВВДО)**
фактический уровень

$$\text{ОВВДО} = \frac{\text{фактический уровень}}{\text{уровень, предусмотренный договором}} * 100$$

ОВВДО может быть в форме коэффициента (индекса) планового роста, плановых темпов роста или прироста(%).

3. **Относительная величина структуры (ОВСтр)** характеризует удельный вес части совокупности в ее общем объеме. Относительную величину структуры часто называют «удельный вес» или «доля».
величина изучаемой части совокупности (часть или группа)

$$\text{ОВСтр} = \frac{\text{величина изучаемой части совокупности}}{\text{величина всей совокупности}} * 100$$

Показатели структуры могут быть выражены в долях (за базу сравнения принимаем 1).

4. **Относительная величина динамики (ОВД)** представляет собой отношение уровня исследуемого явления или процесса за данный период к уровню этого же процесса или явления в прошлом.

Относительная величина динамики характеризует интенсивность, динамику явлений, показывает во сколько раз текущий уровень превышает предшествующий (базисный).

Величина динамики называется **коэффициентом роста**, если выражена кратным отношением, или **темпом роста**, если выражена в процентах.

текущий уровень



$$ОВД = \frac{\text{.....}}{\text{предшествующий или базовый уровни}} * 100$$

ОВД характеризует изменение изучаемого явления во время, выявляет направление развития, измеряет интенсивность.

Различают темп роста базисный и цепной.

$$ОВД \text{ темп роста} = \frac{\text{уровень показателя каждого периода}}{\text{первоначальный уровень}} * 100$$

$$ОВД \text{ темп роста} = \frac{\text{уровень показателя каждого периода}}{\text{предшествующий уровень, переменная база сравнения}}$$

5. Относительная величина **сравнения (ОВС)**

ОВС характеризует количественное соотношение одноименных показателей, относящихся к различным объектам статистического наблюдения.

11. Виды статистических величин. Средние величины

Ответ: Абсолютные, относительные, средние

Средняя величина – это обобщающий показатель, характеризующий типичный уровень варьирующего признака в расчете на единицу однородной совокупности; это обобщающие показатели, в которых находят выражение действия общих условий, закономерностей изучаемого явления.

Виды средних величин:

1. Средняя арифметическая

простая равна сумме отдельных значений признака, деленной на число этих значений.

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum x}{n}$$

взвешенная

$$\bar{x} = \frac{x_1 n_1 + x_2 n_2 + x_3 n_3 + \dots + x_n n_n}{n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_n} \quad \text{или} \quad \bar{x} = \frac{\sum x_i n_i}{\sum n_i}$$

2. Средняя гармоническая

используется в тех случаях когда известны индивидуальные значения признака x и произведение $x * f$, а частоты f неизвестны.

простая
Гармоническая простая

Применяется в тех случаях, когда произведение $x * f$ одинаково или равно 1 ($z = 1$), вычисляемую по формуле:

$$x_{\text{гарм}} = \frac{\sum_{i=1}^n Z_i}{\sum_{i=1}^n \frac{Z_i}{x_i}} = \frac{1+1+\dots+1}{\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \dots + \frac{1}{x_n}} = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i}}$$

Средняя гармоническая простая — показатель, обратный средней арифметической простой, исчисляемый из обратных значений признака.

Гармоническая взвешенная
 $\sum f$



$X_{г\text{арм.}} = \dots\dots\dots$

$$\sum(f/x)$$

3. **Средняя геометрическая величина** дает возможность сохранять в неизменном виде не сумму, а произведение индивидуальных значений данной величины. Ее можно определить по следующей формуле:

$$X_g = \sqrt{x_1 * x_2 * \dots * x_n}$$

Среднегеометрические величины наиболее часто используются при анализе темпов роста показателей.

4. **Средняя хронологическая** — это средний уровень ряда динамики, т. е. средняя, исчисленная по совокупности значений показателя в разные моменты или периоды времени.

$$\bar{X} = \frac{\frac{1}{2}x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_{n-1} + \frac{1}{2}x_n}{n-1}$$

где n- число дат

Практические задания к экзамену.

Раздел 3. Группировка данных, совокупность и вариационный ряд

1. Провести группировку крестьянских (фермерских) хозяйств по размеру земельного участка. Сделать соответствующие выводы. Данные статистического наблюдения представлены в таблице.

Таблица

| № п/п | Название хозяйств | S, га | № п/п | Название хозяйств | S, га |
|-------|-------------------|-------|-------|-------------------|-------|
| 1 | Ручьи | 50 | 14 | Исток | 10 |
| 2 | Авлога | 94 | 15 | Лимоново | 18 |
| 3 | Бугры | 68 | 16 | Кировское | 55 |
| 4 | Олена | 70 | 17 | Кузьмичи | 140 |
| 5 | Приуйское | 54 | 18 | Дальнее | 7 |
| 6 | Пригородное | 200 | 19 | Марьино | 13 |
| 7 | Щеглово | 27 | 20 | Старт | 4 |
| 8 | Заречинское | 40 | 21 | Озерки | 28 |
| 9 | Зори | 190 | 22 | Бугристое | 35 |
| 10 | Ванюшино | 120 | 23 | Строчинское | 210 |
| 11 | Малючинское | 240 | 24 | Днищево | 170 |
| 12 | Смолинское | 110 | 25 | Алгоринское | 500 |
| 13 | Грачи | 94 | 26 | Березки | 130 |
| | | | 27 | Братки | 24 |

2. Было подсчитано число лучей в хвостовых плавниках камбалы:

| | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 53 | 51 | 52 | 55 | 56 | 49 | 51 | 52 | 54 | 56 |
| 54 | 53 | 52 | 53 | 51 | 55 | 53 | 55 | 53 | 54 |
| 51 | 51 | 56 | 54 | 54 | 53 | 54 | 54 | 55 | 53 |
| 52 | 55 | 53 | 54 | 56 | 53 | 52 | 56 | 52 | 52 |
| 56 | 55 | 50 | 52 | 49 | 54 | 54 | 55 | 54 | 55 |

Представьте данные в виде вариационного ряда, отобразите данные графически.

3. Задача: величина затрат предприятия на охрану окружающей среды составила: за 2012



год- 430,7 тыс. руб.; за 2013 год- 428,6 тыс. руб.; за 2014 год - 469,6 тыс. руб.; за 2015 год – 431,7 тыс.руб.; в 2016 году – 489,7 тыс.руб., в 2017 году – 501,6тыс.руб. Необходимо рассчитать относительные величины динамики (темпы роста базисные и цепные) изменения затрат.

4. Объемы выбросов загрязняющих веществ в атмосферу по УРФО составили: за 2011 год- 1 126 тыс. тонн.; за 2012 год- 1 665 тыс. тонн.; за 2013 год – 1 624 тыс. тонн.; за 2014 год –2 014 тыс. тонн.; в 2015 году –1 996 тыс.тонн., в 2016 году – 1 903тыс.тонн. Необходимо рассчитать относительные величины динамики (темпы роста базисные и цепные). Сделать выводы!

5. На мусороперерабатывающем предприятии работают 30 сортировщиков, 16 водителей, 5 охранников, 12 чел. Вспомогательного персонала и 7 руководителей. Определите относительную величину структуры каждой категории работников предприятия. Сделайте выводы.

6. В РФ по состоянию на 1 января 2021 года земельный фонд характеризовался следующими данными (млн.га):

- 1) земли сельскохозяйственного назначения составляли - 386,5;
- 2) земли населенных пунктов - 20,0;
- 3) земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радио и телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и специального назначения – 16,9;
- 4) земли особо охраняемых территорий и объектов – 46,8;
- 5) земли лесного фонда – 1122,3;
- 6) земли водного фонда – 28,0;
- 7) земли запаса – 89,3.

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Экзамен проводится в один этап. Студент берет экзаменационный билет (состоящий из двух вопросов) и письменно отвечает на вопросы. Продолжительность – 60 минут.

Далее студент сдает свою письменную работу вместе с билетом преподавателю.

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

4.2.1 Критерии оценивания теоретического вопроса

Максимальный балл за ответ на теоретический вопрос — 5 баллов.



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра геоэкологии и природопользования

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Методы математической статистики в экологии и природопользовании» по направлению подготовки (специальности) 05.03.06 «Экология и природопользование» направленности (профилю) Экология ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 20

| Отлично/ 5 баллов | Хорошо/ 4 балла | Удовлетворительно/ 3 балла | Неудовлетворительно/ 0-2 баллов |
|---|--|--|--|
| Высокий уровень освоения проверяемых компетенций | Средний уровень освоения проверяемых компетенций | Базовый уровень освоения проверяемых компетенций | Недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций |
| Обучающийся отлично знает материал, умеет анализировать проблему и аргументировано изложить свою точку зрения, грамотно излагает материал с использованием терминов. Обучающийся практически не допускает биологических ошибок. | Обучающийся хорошо знает материал, умеет анализировать проблему и аргументировано изложить свою точку зрения, грамотно излагает материал с использованием терминов. Обучающийся допускает незначительные биологические ошибки. | Обучающийся знаком с материалом, владеет базовым для изложения материала объемом знаний с использованием терминов. Обучающийся допускает биологические ошибки, не оперирует терминологией по теме. | Обучающийся не знает основных положений вопроса, не ориентируется в основных понятиях, излагает материал с трудом, с грубыми биологическими ошибками, либо отказывается от ответов на вопросы. |

4.2.2. Критерии оценивания теста

Студенты получают на руки (в распечатанном виде) один из вариантов тестовых заданий, укомплектованных преподавателем. Задания в обоих вариантах по уровню сложности уравновешены.

Максимальный балл за тест — 100 баллов.

| Оценка | Отлично | Хорошо | Удовлетворительно | Неудовлетворительно |
|--|---------------|--------------|-------------------|---------------------|
| Баллы | 100-86 баллов | 85-70 баллов | 69-51 балл | 50-0 баллов |
| Уровень освоения проверяемых компетенций | высокий | средний | базовый | недостаточный |

4.2.4. Критерии оценивания публичного выступления

| № | Критерий оценивания | Отлично/ 5 баллов | Хорошо/ 4 балла | Удовлетворительно/ 3 балла | Неудовлетворительно/ 0-2 баллов |
|---|---------------------|--|--|--|--|
| 1 | Уровень освоения | Высокий уровень освоения проверяемых компетенций | Средний уровень освоения проверяемых компетенций | Базовый уровень освоения проверяемых компетенций | Недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций |



| | | | | | |
|---|------------------------------|---|--|--|--|
| 2 | Содержание | Обучающийся отлично знает материал, умеет анализировать материал из разных источников информации и аргументировано изложить свою точку зрения, грамотно излагает материал с использованием терминов. Обучающийся практически не допускает биологических ошибок. | Обучающийся хорошо знает материал, умеет анализировать материал из разных источников информации и аргументировано изложить свою точку зрения, грамотно излагает материал с использованием терминов. Обучающийся допускает незначительные биологические ошибки. | Обучающийся знаком с материалом, владеет базовым для изложения материала объемом знаний с использованием терминов. Обучающийся допускает биологические ошибки, не оперирует терминологией по теме. | Обучающийся не знает основных положений вопроса, не ориентируется в основных понятиях, излагает материал с трудом, с грубыми биологическими ошибками, либо отказывается от ответов на вопросы. |
| 3 | Мультимедийное сопровождение | Представленное мультимедийное сопровождение полностью соответствует заявленной теме доклада и отражает теоретические аспекты доклада. Слайды не содержат биологических ошибок (в том числе, правильно идентифицирована видовая принадлежность всех представленных живых объектов) | Представленное мультимедийное сопровождение полностью соответствует заявленной теме доклада и отражает теоретические аспекты доклада. Слайды содержат незначительные биологические ошибки. На слайдах представлены животные с правильно идентифицированной видовой принадлежностью | Представленное мультимедийное сопровождение не полностью соответствует заявленной теме доклада и не полностью отражает теоретические аспекты доклада. Слайды содержат незначительные биологические ошибки. На слайдах представлены животные с правильно идентифицированной видовой принадлежностью | Представленное мультимедийное сопровождение не соответствует заявленной теме доклада и не отражает теоретические аспекты доклада. Слайды содержат значительные биологические ошибки. На слайдах представлены животные с неправильно идентифицированной видовой принадлежностью |

Максимальный балл за публичное выступление с мультимедийным сопровождением — 5 баллов.

| Оценка | Отлично | Хорошо | Удовлетворительно | Неудовлетворительно |
|--|----------|---------|-------------------|---------------------|
| Баллы | 5 баллов | 4 балла | 3 балла | 2-0 баллов |
| Уровень освоения проверяемых компетенций | высокий | средний | базовый | недостаточный |

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Экзамен.

При подведении итогов учитываются результаты текущей аттестации. Все баллы по текущей аттестации суммируются, и выводится общий балл, который переводится в проценты, на основе которых выставляется оценка. Если полученная итоговая оценка



удовлетворяет студента, то она приравнивается к оценке за промежуточную аттестацию:

- оценка «отлично» выставляется, если рейтинг студента по дисциплине находится в пределах 86-100%.

- оценка «хорошо» выставляется, если рейтинг студента по дисциплине находится в пределах 70-85%.

- оценка «удовлетворительно» выставляется, если рейтинг студента по дисциплине находится в пределах 51-69%.

- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если рейтинг студента по дисциплине меньше 50%.

Если студент не согласен с полученной оценкой, то он имеет право прийти на экзамен и повысить ее, письменно отвечая на вопросы билета.

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке отлично:

- предполагает формирование компетенций на высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности: обучающийся отлично знает теоретический материал, умеет анализировать материал из разных источников информации, умеет аргументировано и грамотно излагать свою точку зрения, умеет грамотно использовать понятийный аппарат, при изложении материала обучающийся практически не допускает биологических ошибок,

- владеет навыками публичного выступления на высоком уровне, обладает навыками дискуссии, способен давать развернутые ответы на озвученные вопросы.

2. Средний уровень соответствует оценке хорошо:

- предполагает формирование компетенций на среднем уровне: обучающийся знает теоретический материал на уровне оценки отлично или хорошо, умеет анализировать материал из разных источников информации, умеет грамотно излагать свою точку зрения, умеет использовать понятийный аппарат, при изложении материала обучающийся допускает негрубые биологические ошибки.

- владеет навыками публичного выступления на среднем уровне, обладает базовыми навыками ведения дискуссии, способен давать ответы на озвученные вопросы.

3. Базовый уровень соответствует оценке удовлетворительно:

- предполагает формирование компетенций на начальном уровне: знание общих особенностей строения основных типов животных, не в полной мере пользуется понятийным аппаратом, допускает не грубые биологические ошибки;

- студент способен отвечать на вопросы в форме закрытого теста. Количество правильных ответов – не менее 50%.

4. Низкий уровень соответствует оценке неудовлетворительно:



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра геоэкологии и природопользования

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Методы математической статистики в экологии и природопользовании» по направлению подготовки (специальности) 05.03.06 «Экология и природопользование» направленности (профилю) Экология ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 23

- предполагает формирование компетенций на уровне ниже начального: не знает общие принципы экологической экспертизы и проектирования, не владеет понятийным аппаратом, допускает грубые биологические ошибки, не умеет анализировать информацию из разных литературных источников и т.д.

- студент не способен отвечать на вопросы, в том числе и в форме закрытого теста. Количество правильных ответов – менее 50%.