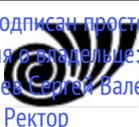


Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	 МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 08.04.2025 22:11:19 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322733	Рабочая программа дисциплины "Методы математической статистики в экологии и природопользовании" по направлению подготовки (специальности) 05.03.06 "Экология и природопользование" направленности (профиль) Экология ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

## Рабочая программа дисциплины (модуля)\*

Методы математической статистики в экологии и природопользовании

Направление подготовки (специальность)

05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль)

Экология

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

заочная

Год(ы) набора 2023

\*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2023 г.

**05.03.06 Экология и природопользование\_Экология\_Экология и природопользование\_Методы математической статистики в экологии и природопользовании\_2023\_заочная**

Проректор по учебной работе      утверждено 24.04.2023      В.Е. Федоров

Ученым советом факультета экологии

Протокол заседания № 12 от 13.04.2023

Председатель Ученого совета  
факультета экологии

согласовано

А. Р. Сибиркина

**Заседанием деканата факультета экологии**

Протокол заседания № 8 от 13.04.2023

Заведующий кафедрой

согласовано

О. Н. Мулюкова

Автор (составитель)

Л. В. Камдина

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



## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
  - 6.1. Перечень видов оценочных средств
  - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
  - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
  - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
  - 7.1. Рекомендуемая литература
  - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
  - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

получение студентами бакалавриата системы знаний, необходимых для применения статистических методов в конкретных исследованиях биологических, геоэкологических и экологических явлений и процессов.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач

ПК-1.3. Использует базовые знания о методах и средствах охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.В.01

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Дисциплина основана:

Многообразие живого мира

Методы полевых исследований

Методы оценки биоразнообразия

#### 2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Дисциплина необходима для изучения:

Экологический менеджмент и аудит

Общая экология

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

**Знать:**

УК-1.1 Особенности поиска и статистической обработки геологических, почвенных, биологических и экологических данных

**Уметь:**

УК-1.1 Анализировать данные полевых геологических, географических и биологических исследований статистическими методами

**Владеть:**

УК-1.1 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:**

ПК-1.3 Методы и средства охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности

**Уметь:**

ПК-1.3 Пользоваться методами охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности

**Владеть:**

ПК-1.3 методами мониторинга охраны окружающей среды

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**3.1 Знать:**

3.1.1 УК-1.1.



Рабочая программа дисциплины "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

3.1.2	особенности поиска и статистической обработки геологических, почвенных, биологических и экологических данных
3.1.3	
3.1.4	ПК-1.3.
3.1.5	методы и средства охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	УК-1.1.
3.2.2	анализировать данные полевых геологических, географических и биологических исследований статистическими методами
3.2.3	
3.2.4	ПК-1.3.
3.2.5	пользоваться методами охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	УК-1.1.
3.3.2	навыками статистического анализа в области экологии и природопользования и способностью содержательно интерпретировать полученные результаты
3.3.3	
3.3.4	ПК-1.3.
3.3.5	методами мониторинга охраны окружающей среды

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость		4 ЗЕТ
Часов по учебному плану	: 144	Виды контроля на курсах:  экзамены 1
в том числе	:	
аудиторные занятия	: 2	
самостоятельная работа	: 130,3	
часов на контроль	: 9	
контактная работа:	4,7	
ИКР:	2,7	

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	<b>Раздел 1. Понятие и задачи статистики. Статистическое наблюдение.</b>			
1.1	Понятие и задачи статистики. Методы статистики и их характеристика /Ср/	1	4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2
1.2	Статистическое наблюдение: понятие, формы, виды и способы наблюдения и их характеристика /Ср/	1	6	Л1.1Л2.3 Л2.5 Э1 Э2
1.3	Понятие и задачи статистики. Методы статистики и их характеристика /Ср/	1	8	Л1.1Л2.4 Л2.5 Э1 Э2
1.4	Статистическое наблюдение: понятие, формы, виды и способы наблюдения и их характеристика /Ср/	1	8	Л2.3 Л2.4 Л2.5Л1.1 Э1 Э2
	<b>Раздел 2. Наглядное представление результатов анализа геологической, географической, биологической и экологической информации.</b>			
2.1	Статистические таблицы: понятие, элементы, виды, правила их построения /Ср/	1	12	Л1.1 Л1.1Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2



2.2	Статистические графики: понятие, элементы, виды, правила их построения /Ср/	1	10	Л1.1 Л1.1Л2.3 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2
<b>Раздел 3. Группировка данных, совокупность и вариационный ряд</b>				
3.1	Статистические группировки и их виды /Пр/	1	1	Л1.1 Л1.1Л2.3 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2
3.2	Понятие и виды вариации /Ср/	1	12,3	Л1.1 Л1.1Л2.3 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2
3.3	Статистические группировки и их виды /Ср/	1	18	Л1.1 Л1.1Л2.3 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2
<b>Раздел 4. Виды статистических величин</b>				
4.1	Виды статистических величин. Характеристика относительных величин /Пр/	1	1	Л1.1 Л1.1Л2.3 Л2.5 Э1 Э2
4.2	Виды статистических величин. Характеристика относительных величин /Ср/	1	16	Л1.1 Л1.1Л2.3 Л2.5 Э1 Э2
4.3	Виды статистических величин. Характеристика абсолютных величин /Ср/	1	18	Л1.1 Л1.1Л2.3 Л2.5 Э1 Э2
4.4	Виды статистических величин. Характеристика средних величин /Ср/	1	18	Л1.1 Л1.1Л2.3 Л2.5 Э1 Э2
<b>Раздел 5. Иная контактная работа</b>				
5.1	Программно-методологические и организационные вопросы статистического наблюдения: объект, единица, программа наблюдения, основные принципы и организационные вопросы /ИКР/	1	2,7	Л2.4 Л1.1Л2.5 Э1 Э2

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Вопросы для собеседования.  
Публичное выступление с мультимедийным сопровождением.  
Тестирование  
Выполнение практического задания.

### 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Тесты.

№ п/п      Формулировка вопроса      Варианты ответов  
(полужирным шрифтом – верные варианты)

Раздел 1. Понятие и задачи статистики. Статистическое наблюдение

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.



Раздел 3. Группировка данных, совокупность и вариационный ряд

1. Типологические группировки применяются для:
- а) разделения совокупности на качественно однородные типы
  - б) характеристики структуры
  - 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).

Раздел 4. Виды статистических величин

1. По данным об объемах сбросов загрязняющих веществ (ЗВ) в поверхностные водные объекты УРФО (млн.м3):
- |        |         |         |         |         |
|--------|---------|---------|---------|---------|
| 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

Исходные данные по животноводческим хозяйствам

№	Число дойных коров, гол.	Площадь хозяйства, км2	Производство молока, млн.руб.
	Выполнение плана, %		
1	30,1	290	59,4
2	70,2	710	120,7
3	20,4	290	40,3
4	30,9	370	62,1
5	30,3	360	59,0
6	20,8	320	42,4
7	60,5	550	121,4
8	60,6	490	115,9
9	20,0	305	38,8
10	30,0	360	60,0



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

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

Годы	2000	2016	2017	2018	2019	2020
------	------	------	------	------	------	------

Выбросы загрязняющих веществ, тыс. тонн.

	2000	2016	2017	2018	2019	2020
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

	2000	2016	2017	2018	2019	2020
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

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 – 1 903 тыс. 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.

### 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов к экзамену

2. Погрешности математических (статистических) измерений и их виды
3. Особенности математического исследования биологических процессов и явлений.
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.
20. Содержание, цель и задачи статистической сводки, ее этапы.
21. Понятие и виды группировок.
22. Интервалы при группировке и их виды.
23. Содержание и назначение статистических таблиц.
24. Требования, предъявляемые к составлению и оформлению таблиц.
25. Понятие, составные части графика.
26. Классификация статистических графиков.
27. Статистическая проверка гипотез.

### 6.4. Критерии оценивания



Оценивание результатов освоения дисциплины проводится на основе текущего кон-троля при выполнении следующих требований:

- 1) выполнение всех лабораторных работ, сдача лабораторного журнала;
- 2) выполнение тестовых заданий по разделам изучаемого курса;
- 3) написание контрольных работ и конспектов.

«Зачтено» получает студент, если все вышеперечисленные требования выполнены в объеме 50% и более.

«Незачтено» получает студент, если имеются неотработанные пропущенные практиче-ские и лабораторные занятия, невыполненные задания по внеаудиторной работе, а также контрольные работы (тесты) написаны на неудовлетворительную оценку.

Студентам предлагаются тестовые задания открытого и закрытого типов. Тестовые за-дания закрытого типа предполагают один вариант ответа или несколько вариантов ответов.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л1.1	Пучков Н. П.	Математическая статистика. Применение в профессиональной деятельности: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277931">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277931</a> )	Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2013	ЭБС

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.1	Бослаф С.	Статистика для всех ( <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=66475">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=66475</a> )	Москва : ДМК Пресс, 2015	ЭБС
Л2.2	Мицель А. А.	Прикладная математическая статистика: учебное пособие ( <a href="https://e.lanbook.com/book/110258">https://e.lanbook.com/book/110258</a> )	Москва : ТУСУР, 2016	ЭБС
Л2.3	Шуленин В. П.	Математическая статистика: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=200148">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=200148</a> )	Томск : Издательство НТЛ, 2012	ЭБС
Л2.4		Математическая статистика: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=229133">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=229133</a> )	Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011	ЭБС
Л2.5	Баркова Е. В., Мартынов В. Н.	Математический анализ и математическая статистика: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=274552">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=274552</a> )	Омск : Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, 2006	ЭБС
Л2.6	Уилкс С., Линник Ю. В.	Математическая статистика: монография ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=458383">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=458383</a> )	Москва : Наука, 1967	ЭБС

#### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» - раздел "Журналы открытого доступа" ( <a href="https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_free.asp">https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_free.asp</a> )
Э2	Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ) - официальный сайт <a href="http://www.rfbr.ru/rffi/ru">http://www.rfbr.ru/rffi/ru</a>

#### 7.3 Перечень информационных технологий

##### 7.3.1 Программное обеспечение

MS Office365

LMS Moodle

Adobe Connect Acrobat



### 7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<https://elibrary.ru/defaultx.asp?>) eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: <https://elibrary.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
2. WebofScience (<https://apps.webofknowledge.com>) WebofScience : мультидисциплинарная реферативная база данных / компания ThomsonReuters. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.
3. Scopus (<https://www.scopus.com>) Scopus : реферативная база данных / Elsevier BV. – URL: <http://www.scopus.com/>. – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.
4. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru/>) КонсультантПлюс : справочно-правовая система : база данных / Региональный центр правовой информации Информправо. – Москва, 1992 – . – Режим доступа: из читальных залов библиотеки. – Текст : электронный.

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины осуществляется в учебном корпусе № 5 (ул. Василевского, 75) в учебной лаборатории компьютерных средств обучения №213, рассчитанной на 15 студентов.

Для успешного освоения дисциплины лаборатория для проведения практических занятий и для самостоятельной работы оборудована мультимедийным комплексом и экраном для демонстрации слайдовых презентаций и видеофрагментов.

наличие помещений для самостоятельной работы с компьютерной техникой и с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучение по дисциплине «Методы математической статистики в экологии и природопользовании» не предполагает изучение курса лекций. Поэтому некоторые теоретические вопросы должны быть рассмотрены в рамках самостоятельной работы студентов. Практические занятия дисциплины «Методы математической статистики в экологии и природопользовании» предполагают их проведение в различных формах с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и компетенций с проведением контрольных мероприятий.

Подготовка к практическому занятию заключается в следующем:

- внимательно прочитайте материал предыдущего занятия и выполните домашнее задание;
- узнайте тему предстоящего занятия (по тематическому плану, по информации лектора);
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- выпишите основные термины;
- готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите на лабораторном занятии.

Подготовка к зачету

К зачету необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;
- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
- контрольными мероприятиями;
- учебником, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;

После этого у вас должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лабораторных занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета.

В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, электронная почта и в чате социальной сети ВКонтакте (<https://vk.com/>)).

Большую часть времени обучающиеся самостоятельно работают с учебно-методическими материалами. Студенты имеют возможность консультироваться с преподавателями по всем вопросам, возникающим в ходе самостоятельной работы посредством электронной почты, социальных сетей и т.д.

Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе.



## 10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и голо информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося.

1. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения: портативный компьютер с вводом/выводом шрифтом Брайля с синтезатором речи «EiBraille-W14J G2»; ноутбуки с программной экранного доступа NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеоувеличители портативные; тифлоплеер; цифровые диктофоны.

2. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями слуха: система свободного звукового поля со встроенной совместимостью с FM-устройствами; радиоклассы «Сонет-PCM» с передатчиком, заушным индуктором и индукционной петлей; система информационная для слабослышащих переносная «Исток» А2 со встроенным плеером – звуковым информатором; документ-камера; программируемые слуховые аппараты индивидуального пользования.

3. Ассистивные информационные технологии: программное обеспечение экранного доступа с синтезом речи NVDA; программы экранного увеличения; программы речевого синтеза для компьютеров и ноутбуков; программы речевого синтеза для мобильных устройств; экранная клавиатура; экранная лупа.

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации NVDA, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах, с помощью специальных технических и программных средств (рабочее место для незрячего пользователя с программным обеспечением экранного доступа с синтезом речи NVDA, рабочее место с компьютерным роллером и клавиатурой Clevy с большими кнопками и с разделяющей клавиши накладкой).

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме шрифтом Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий (Moodle, Adobe Connect Pro и пр.).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья используется индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации направлены на индивидуализацию обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от



индивидуальных особенностей, обучающихся:

- а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, в письменной форме шрифтом Брайля, устно с использованием услуг сурдопереводчика);
- б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в печатной форме шрифтом Брайля, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);
- в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ЧелГУ или могут использоваться собственные технические средства. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.