

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сухинин Александр Александрович  
Должность: Проректор по учебно-воспитательной работе  
Дата подписания: 13.03.2022 11:18:54  
Уникальный идентификатор документа:  
e0eb125161f4cee9ef898b5de88f5c7dcefdc28a

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по научной работе и  
международным связям,  
д. биол. н., профессор  
Л.Ю. Карпенко  
30.06.2020 г.



**Кафедра неорганической химии и биофизики**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

**«МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА  
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ»**

Уровень высшего образования

Подготовка кадров высшей квалификации

**Направление подготовки 36.06.01 Ветеринария и зоотехния**


**Направленность программы 06.02.02 Ветеринарная микробиология,  
вирусология, эпизоотология, микология с микотоксикологией  
и иммунология**

Очная форма обучения

Год начала подготовки – 2020

Рассмотрена и принята  
на заседании кафедры  
«26» июня 2020 г.  
Протокол № 9

Зав. кафедрой неорганической химии и биофизики  
к.х.н., доцент  
Т.П. Луцко



Санкт-Петербург  
2020 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины «Математические методы анализа экспериментальных данных» является формирование личности, развитие интеллекта и способностей к логическому мышлению, развитие умения оперировать абстрактными объектами: усвоение математических методов, необходимых для обработки экспериментальных данных, поиске оптимальных решений, выборе рациональных способов и их реализации, выражении количественных и качественных соотношений между элементами технических объектов реального мира.

Основные задачи дисциплины:

- Формирование основных понятий в области вероятностно-статистического инструментария, необходимого для проведения математической обработки экспериментальных данных.
- Формирование умения решения основных и прикладных задач математики.
- Формирование навыков логического и математического мышления.
- Формирование навыков применения математических методов при обработке экспериментальных данных.
- Формирование навыков самостоятельной познавательной деятельности.
- Формирование математической культуры аспиранта.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся готовится к следующим типам деятельности, в соответствии с образовательным стандартом ФГОС ВО 36.06.01 Ветеринария и зоотехния.

Виды профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская деятельность в области морфологии, физиологии, биохимии, иммунологии, био-математики, экологии, этологии, паразитологии, фармакологии и токсикологии, патологии, онкологии, микробиологии, вирусологии, микологии, эпизоотологии, диагностики и внутренних незаразных болезней животных, акушерства и гинекологии, хирургии, ветеринарной санитарии, ветеринарно-санитарной экспертизы, организации ветеринарного дела, гигиены животных, разведения, селекции и генетики животных, кормопроизводства, кормления животных и технологии кормов, звероводства и охотоведения, частной зоотехнии, технологии производства продуктов животноводства, сельскохозяйственной экономики, управления коммерческим предприятием, профессиональной юриспруденции и этики, коммуникации;

- преподавательская деятельность в области морфологии, физиологии, биохимии, иммунологии, био-математики, экологии, этологии, паразитологии, фармакологии и токсикологии, патологии, онкологии, микробиологии, вирусологии, микологии, эпизоотологии, диагностики и внутренних незаразных болезней животных, акушерства и гинекологии, хирургии, ветеринарной санитарии, ветеринарно-санитарной экспертизы, организации ветеринарного дела, гигиены животных, разведения, селекции и генетики животных, кормопроизводства, кормления животных и технологии кормов, звероводства и охотоведения, частной зоотехнии, технологии производства продуктов животноводства, сельскохозяйственной экономики, управления коммерческим предприятием, профессиональной юриспруденции и этики, коммуникации.

## **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Изучение дисциплины должно сформировать следующие компетенции:

### **а) Универсальные компетенции (УК):**

Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерирование новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).

### **б) Общепрофессиональные компетенции (ОПК):**

Владение методологией исследований в области, соответствующей направлению подготовки (ОПК-2).

Способность к применению эффективных методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области, соответствующей направлению подготовки (ОПК-4).

### **в) Профессиональные компетенции (ПК):**

Способность осуществлять научный анализ современных достижений в области научных исследований, выявлять и формулировать актуальные научные проблемы, самостоятельно планировать и проводить экспериментальную работу, представлять результаты исследований (ПК-1).

**Планируемые результаты освоения компетенций  
с учетом профессиональных стандартов**

Компетенция	Категория компетенций	Категории			Основание (ПС, анализ опыта)
		Знать	Уметь	Владеть	
УК-1	Универсальные компетенции	современные научные достижения и современное состояние уровня развития базовых, обязательных дисциплин, дисциплин по выбору, методических подходов в процессе преподавания и научной исследовательской деятельности для проведения всестороннего анализа с целью поиска новых идей и задач как в научно-исследовательской, так и в образовательно-методической деятельности	осуществлять критический анализ современных достижений и уровня развития базовых, обязательных дисциплин, дисциплин по выбору, методических подходов в процессе преподавания и научной исследовательской деятельности для проведения всестороннего анализа с целью поиска новых идей и задач как в научно-исследовательской, так и в образовательно-методической деятельности	приемами и технологиями критического анализа и все-сторонней оценки современных научных достижений, приемами выдвижения новых и междисциплинарных идей как в научно-исследовательской, так и в образовательно-методической деятельности, опираясь на освоенные знания базовых, обязательных дисциплин, дисциплин по выбору, программы практик и научных исследований	-

ОПК-2	Общепрофессиональные компетенции	социальные, психологические и личностные принципы организации и реализации задач собственного и профессионального и личностного развития	вместоронне планировать и эффективно решать задачи собственного профессионального и личностного развития	современными профессиональными технологиями для эффективного использования навыков и приемов решения комплексных задач собственного профессионального и личностного развития	-
ОПК-4	Общепрофессиональные компетенции	собственные возможности, способы активации мотивации к выявлению и эффективному решению задач собственного и профессионального и личностного развития	эффективно решать задачи собственного профессионального и личностного развития	приемами выдвижения новых и междисциплинарных идей	-
ПК-1	Профессиональные компетенции	методические основы планирования и выполнения научных исследований, современные методы обработки и анализа научной информации; критерии оценки статистических методов	использовать полученные знания в научной работе	мышлением профессионала широкого ветеринарного профиля	Анализ опыта

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина ФТД.В.01 «Математические методы анализа экспериментальных данных» является факультативом, относящимся к вариативной части учебного плана по направлению подготовки 36.06.01 Ветеринария и зоотехния, направленность программы 06.02.02 Ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология, микология с микотоксикологией и иммунология.

Осваивается в 1 семестре.

Дисциплина Математические методы анализа экспериментальных данных связана с такими дисциплинами, как: История и философия науки, Иностранный язык, Ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология, микология с микотоксикологией и иммунология, Информационные технологии в науке и образовании, Педагогика высшей школы, Научные исследования в животноводстве, Методы лабораторного исследования в ветеринарии.

### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ»

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		1
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
В том числе:	-	-
Практические занятия (ПЗ), в том числе интерактивные формы	36	36
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зачет – 1	зачет
<b>Общая трудоемкость часы / зачетные единицы</b>	<b>72/2</b>	<b>72/2</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ»

№ п/п	Наименование	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоустройство (в часах)	
				ПЗ	СР
1	Элементы теории вероятностей, используемые в математической статистике	УК-1, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1	1	6	6
2	Случайные величины и их законы распределения, нормальный закон распределения	УК-1, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1	1	6	6
3	Математическая статистика	УК-1, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1	1	6	6
4	Обработка статистической информации	УК-1, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1	1	6	6
5	Статистический анализ информации; проверка статистических гипотез	УК-1, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1	1	6	6
6	Планирование эксперимента	УК-1, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1	1	6	6
<b>ИТОГО ПО 1 СЕМЕСТРУ:</b>				<b>36</b>	<b>36</b>

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **6.1. Методические указания для самостоятельной работы**

1. Иголинская М.К. Компьютерные технологии: учеб. пособие для аспирантов СПбГАВМ / М.К. Иголинская, Н.А. Лебединская, Е.М. Смирнова; СПбГАВМ. — Санкт-Петербург: Изд-во СПбГАВМ, 2017. — 79 с. — URL: : [Иголинская, Смирнова.КОМП.ТЕХН.](#) Режим доступа: для авториз.пользователей ЭБ СПбГУВМ (дата обращения: 26.06.2020).

2. Генетика и биометрия : методические рекомендации / составители С. Г. Белокуров, Д. С. Казаков. — пос. Караваево : КГСХА, [б. г.]. — Часть 2 : Биометрические методы анализа количественных и качественных признаков животных — 2019. — 30 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133513> (дата обращения: 26.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей ЭБС «Лань».

### **6.2. Литература для самостоятельной работы**

1. Электронные таблицы EXCEL :практ. рук. к лаб. работам по информатике. Ч. 2 / сост. М.К. Иголинская, Е.М. Смирнова, Н.А. Лебединская; СПбГАВМ. — СПб.: Изд-во СПбГАВМ, 2016. — 76 с. — URL: [Иголинская, Смирнова EXL 14.](#) (дата обращения: 26.06.2020). Режим доступа: для авториз. пользователей ЭБ «СПбГУВМ»

2. Краткий курс по теории вероятностей и математической статистике: учебно-методическое пособие по высшей математике. сост. М.К. Иголинская, Е.М. Смирнова; СПбГАВМ. — СПб.: Изд-во СПбГАВМ, 2017. — 65 с. — URL: : [Иголинская, Смирнова.Теор.вер.17.](#) Режим доступа: для авториз.пользователей ЭБ СПбГУВМ (дата обращения: 26.06.2020)

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **а) основная литература:**

1. Шапров, М. Н. Методика экспериментальных исследований : учебное пособие / М. Н. Шапров. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2017. — 112 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112361> (дата обращения: 26.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Биометрия в MS Excel : учебное пособие / Е. Я. Лебедько, А. М. Хохлов, Д. И. Барановский, О. М. Гетманец. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-4905-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126951> (дата обращения: 26.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **б) дополнительная литература:**

1. Ганичева, А. В. Задачник по математической статистике в MS Excel : учебное пособие / А. В. Ганичева. — Тверь : Тверская ГСХА, 2017. — 55 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134160> (дата обращения: 26.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Математика : типовые задачи теории вероятностей : методические указания / составитель А. Г. Мокриевич. — Персиановский : Донской ГАУ, 2019. — 36 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134364> (дата обращения: 26.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей ЭБС «Лань».



3. Вагазова, Г. И. Информатика : учебное пособие / Г. И. Вагазова, А. Х. Шагиева, И. Ш. Мадьшев. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2019. — 205 с. — Текст : электронный. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129428> (дата обращения: 26.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей. ЭБС «Лань». Текст : электронный

4. Информационные технологии в профессиональной деятельности : учебное пособие / составитель И. А. Сергеева. — Кемерово : Кузбасская ГСХА, 2019. — 106 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143011> (дата обращения: 26.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей. ЭБС «Лань».

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для подготовки к практическим занятиям и выполнения самостоятельной работы аспиранты могут использовать следующие Интернет-ресурсы:

1. <https://meduniver.com> – Медицинский информационный сайт.

### **Электронно-библиотечные системы:**

1. ЭБС «СПБГУВМ»
2. ЭБС «Издательство «Лань»
3. ЭБС «Консультант студента»
4. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»
5. Университетская информационная система «РОССИЯ»
6. Полнотекстовая база данных POLPRED.COM
7. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU
8. Российская научная Сеть
9. Электронно-библиотечная система IQlib
10. База данных международных индексов научного цитирования Web of Science
11. Полнотекстовая междисциплинарная база данных по сельскохозяйственным и экологическим наукам [ProQuest AGRICULTURAL AND ENVIRONMENTAL SCIENCE DATABASE](#)
12. Электронные книги издательства «Перспект Науки» <http://prospektnauki.ru/ebooks/>
13. Коллекция «Сельское хозяйство. Ветеринария» издательства «Квадро» <http://www.iprbookshop.ru/586.html>

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Методические рекомендации для аспирантов – это комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих аспиранту оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины.

Содержание методических рекомендаций, как правило, может включать:

- Советы по планированию и организации времени, необходимого на изучение дисциплины. Описание последовательности действий аспиранта, или «сценарий изучения дисциплины».

Утреннее время является самым плодотворным для учебной работы (с 8-14 часов), затем послеобеденное время (с 16-19 часов) и вечернее время (с 20-24 часов). Самый трудный материал рекомендуется к изучению в начале каждого временного интервала после отдыха. Через 1,5 часа работы необходим перерыв (10-15 минут), через 4 часа работы перерыв должен составлять 1 час. Частью научной организации труда является овладение техникой

умственного труда. В норме аспирант должен уделять учению около 10 часов в день (6 часов в вузе, 4 часа – дома).

- Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические (семинарские) занятия составляют важную часть профессиональной подготовки аспирантов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий - формирование у аспирантов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков. Так же практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы над нормативными документами, учебной и научной литературой. При подготовке к практическому занятию для аспирантов необходимо изучить или повторить теоретический материал по заданной теме.

При подготовке к практическому занятию аспиранту рекомендуется придерживаться следующего алгоритма;

1) ознакомится с планом предстоящего занятия;

2) проработать литературные источники, которые были рекомендованы и ознакомиться с вводными замечаниями к соответствующим разделам.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса.

Содержание практических (семинарских) занятий фиксируется в рабочих учебных программах дисциплин в разделах «Перечень тем практических (семинарских) занятий».

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются задания. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности аспирантов - решение задач, лабораторные работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

- стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;

- закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;

- расширяют объём профессионально значимых знаний, умений, навыков;

- позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;

- прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;

- способствуют свободному оперированию терминологией;

- предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы аспирантов.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине должны быть ориентированы на современные условия хозяйствования, действующие нормативные документы, передовые технологии, на последние достижения науки, техники и практики, на современные представления о тех или иных явлениях, изучаемой действительности.

- Рекомендации по работе с литературой.

Работа с литературой важный этап самостоятельной работы аспиранта по освоению предмета, способствующий не только закреплению знаний, но и расширению кругозора, умственных способностей, памяти, умению мыслить, излагать и подтверждать свои гипотезы и идеи. Кроме того, развиваются навыки научно-исследовательской работы, необходимые в дальнейшей профессиональной деятельности.

Приступая к изучению литературы по теме, необходимо составлять конспекты, выписки, заметки. Конспектировать в обязательном порядке следует труды теоретиков,

которые позволяют осмыслить теоретический базис исследования. В остальном можно ограничиться выписками из изученных источников. Все выписки, цитаты обязательно должны иметь точный «обратный адрес» (автор, название работы, год издания, страница и т.д.). Желательно написать сокращенное название вопроса, к которому относится выписка или цитата. Кроме того, необходимо научиться сразу же составлять картотеку специальной литературы и публикаций источников, как предложенных преподавателем, так и выявленных самостоятельно, а также обратиться к библиографическим справочникам, летописи журнальных статей, книжной летописи, реферативным журналам. При этом публикации источников (статей, названия книг и т.д.) писать на отдельных карточках, заполнять которые необходимо согласно правилам библиографического описания (фамилия, инициалы автора, название работы. Место издания, издательство, год издания, количество страниц, а для журнальных статей – название журнала, год издания, номера страниц). На каждой карточке целесообразно фиксировать мысль автора книги или факт из этой книги лишь по одному конкретному вопросу. Если в работе, даже в том же абзаце или фразе, содержатся еще суждения или факты по другому вопросу, то их следует выписывать на отдельную карточку. Изложение должно быть сжатым, точным, без субъективных оценок. На оборотной стороне карточки можно делать собственные заметки о данной книге или статье, ее содержании, структуре, о том, на каких источниках она написана и пр.

- Разъяснения по поводу работы с контрольно-тестовыми материалами по курсу, рекомендации по выполнению домашних заданий.

Тестирование – это проверка, которая позволяет определить: соответствует ли реальное поведение программы ожидаемому, выполнив специально подобранный набор тестов. Тест – это выполнение определенных условий и действий, необходимых для проверки работы тестируемой функции или её части.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

### **10.1. Информационные технологии**

В учебном процессе по дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- ✓ ведение практических занятий с использованием мультимедиа;
- ✓ интерактивные технологии (проведение диалогов, коллективное обсуждение различных подходов к решению той или иной учебно-профессиональной задачи);
- ✓ взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты;
- ✓ совместная работа в Электронной информационно-образовательной среде СПбГУВМ: <https://spbgavm.ru/academy/eios>

### **10.2. Программное обеспечение**

#### **Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

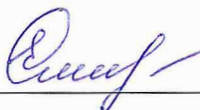
№ п/п	Название рекомендуемых по разделам и темам программы технических и компьютерных средств обучения	Лицензия
1	MS PowerPoint	67580828
2	LibreOffice	свободное ПО
3	ОС Альт Образование 8	ААО.0022.00
4	АБИС "МАРК-SQL"	02102014155
5	MS Windows 10	67580828
6	Система КонсультантПлюс	503/КЛ
7	Android ОС	свободное ПО

**11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ  
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

<b>Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом</b>	<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
Математические методы анализа экспериментальных данных	137 (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, табуреты, учебная доска. <i>Наглядные пособия и учебные материалы:</i> плакаты по разделам.
	138 (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, табуреты, учебная доска. <i>Наглядные пособия и учебные материалы:</i> плакаты по разделам <i>Технические средства обучения:</i> персональные компьютеры.
	206 Большой читальный зал (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для самостоятельной работы	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья <i>Технические средства обучения:</i> компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду
	214 Малый читальный зал (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для самостоятельной работы	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья <i>Технические средства обучения:</i> компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду
	324 Отдел информационных технологий (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, специальный инвентарь, материалы и запасные части для профилактического обслуживания технических средств обучения

	Бокс № 3 Столярная мастерская (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, специальный инвентарь, материалы для профилактического обслуживания специализированной мебели
--	---	---

Рабочую программу составил:  
 кандидат педагогических наук

  
 \_\_\_\_\_ Е.М. Смирнова

Согласовано:

заведующий библиотекой

  
 \_\_\_\_\_ Л.И. Новикова

Рецензент:  
 доктор биологических наук, профессор  
 Л.Ю. Карпенко

кандидат технических наук,  
 доцент ФГБОУ ВО СПбТИ (ТУ)  
 С.И. Чумаков

Рецензии прилагаются

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет  
ветеринарной медицины»

**Кафедра неорганической химии и биофизики**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
текущего контроля/промежуточной аттестации обучающихся  
при освоении ОПОП ВО, реализующей ФГОС ВО

по дисциплине

**«МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА  
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ»**

Уровень высшего образования

Подготовка кадров высшей квалификации

**Направление подготовки 36.06.01 Ветеринария и зоотехния**

**Направленность программы 06.02.02 Ветеринарная микробиология,  
вирусология, эпизоотология, микология с микотоксикологией**

**и иммунология**

Очная форма обучения

Год начала подготовки – 2020

Рассмотрена и принята  
на заседании кафедры  
«26» июня 2020 г.  
Протокол № 9

Зав. кафедрой неорганической химии и биофизики  
к.х.н., доцент  
Т.П. Луцко



Санкт-Петербург  
2020

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 1

№	Формируемые компетенции	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочное средство
1	УК-1, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1	Элементы теории вероятностей, используемые в математической статистике	Тест
2	УК-1, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1	Случайные величины и их законы распределения, нормальный закон распределения	Тест
3	УК-1, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1	Математическая статистика	Тест
4	УК-1, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1	Обработка статистической информации	Тест
5	УК-1, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1	Статистический анализ информации; проверка статистических гипотез	Тест
6	УК-1, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1	Планирование эксперимента	Тест

## Примерный перечень оценочных средств

Таблица 2

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий

**2. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ,  
ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ**

**Таблица 3**

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения			Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо отлично	
Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).	Уровень знаний современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).			Тест
<b>ЗНАТЬ:</b> современные научные достижения и современное состояние уровня развития базовых, обязательных дисциплин, дисциплин по выбору, методических подходов в процессе преподавания и научной исследовательской деятельности для проведения всестороннего анализа с целью поиска новых идей и задач как в научно-исследовательской, так и в образовательно-методической деятельности	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.
<b>УМЕТЬ:</b> осуществлять критический анализ современных достижений и уровня развития базовых, обязательных дисциплин по выбору, методических подходов в процессе преподавания и научной исследовательской деятельности	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном



<p>для проведения всестороннего анализа с целью поиска новых идей и задач как в научно-исследовательской, так и в образовательно-методической деятельности</p>	<p>ошибки</p>		<p>объем, но некоторые с недочетами</p>	<p>объеме</p>	
<p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> приемами и техно-логиями критического анализа и всесторонней оценки современных научных достижений, приемами выдвижения новых и меж-дисциплинарных идей как в научно-исследовательской, так и в образовательно-методической деятельности, опираясь на освоенные знания базовых, обязательных дисциплин, дисциплин по выбору, программы практик и научных исследований</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов</p>	<p>Тест</p>
<p>Владение методологией исследований в области, соответствующей направлению подготовки (ОПК-2).</p>					
<p><b>ЗНАТЬ:</b> социальные, психологические и личностные принципы организации и реализации задач собственного профессионального и личностного развития</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.</p>	<p>Тест</p>

<p><b>УМЕТЬ:</b> всесторонне планировать и эффективно решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки</p>	<p>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</p>	<p>Тест</p>
<p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> современными профессиональными технологиями для эффективного использования навыков и приемов решения комплексных задач собственного профессионального и личностного развития</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов</p>	<p>Тест</p>
<p>Способность к применению эффективных методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области, соответствующей направлению подготовки (ОПК-4)</p>					
<p><b>ЗНАТЬ:</b> собственные возможности, способы активации мотивации к выявлению и эффективному решению задачи собственного профессионального и личностного развития</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.</p>	

<p><b>УМЕТЬ:</b> эффективно решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки</p>	<p>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</p>	
<p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> приемами выдвижения новых и междисциплинарных идей</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов</p>	
<p>Способность осуществлять научный анализ современных достижений в области научных исследований, выявлять и формулировать актуальные научные проблемы, самостоятельно планировать и проводить экспериментальную работу, представлять результаты исследований (ПК-1).</p>					
<p><b>ЗНАТЬ:</b> методические основы планирования и выполнения научных исследований, современные методы обработки и</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований, имели</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки,</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без</p>	<p>Тест</p>

анализа научной информации; критерии оценки статистических методов	место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	допущено несколько негрубых ошибок	ошибок.	Тест
<b>УМЕТЬ:</b> использовать полученные знания в научной работе	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Тест
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> мышлением профессионала широкого ветеринарного профиля	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Тест

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ И ИНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

#### 3.1. Типовые задания для текущего контроля успеваемости

##### 3.1.1 Тест

**Формируемая компетенция:** Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерирование новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).

1. Имеется три события  $A, B, C$ . Сложное событие  $A$  или  $B$  или  $C$  записывается ...:

- 1)  $A/B \cdot C$ ; 2)  $A \cdot B + C$ ; 3)  $A + B + C$ ; 4)  $A + B - C$ .

2. Имеется три события  $A, B, C$ . Записать сложное событие – наступление только двух событий из трёх событий  $A, B, C$ .

- 1)  $A \cdot B$ ; 2)  $A \cdot C$ ; 3)  $B \cdot C$ ; 4)  $A \cdot B \cdot \bar{C} + A \cdot \bar{B} \cdot C + \bar{A} \cdot B \cdot C$ .

3. Имеется три события  $A, B, C$ . Записать сложное событие – ни одно из заданных событий не наступит...:

- 1).  $\bar{A} + \bar{B} + \bar{C}$ ; 2).  $\bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C}$ ; 3).  $\bar{A} \cdot \bar{B} - C$ ; 4).  $A - B - C$ .

4. Имеется четыре события  $A, B, C, D$ . Записать сложное событие – наступят события  $A$  и  $C$  и не наступят события  $B$  и  $D$ .

- 1)  $A \cdot C - B - D$ ; 2)  $A \cdot C - \bar{B} - \bar{D}$ ; 3)  $A \cdot \bar{B} \cdot C \cdot \bar{D}$ ; 4)  $A \cdot \bar{B} + C \cdot \bar{D}$ .

5. Имеется три события  $A, B, C$ . Записать сложное событие – из трёх событий наступит только два.

6.  $A$  и  $B$  - независимые события. Написать теорему умножения для этих событий: 1)  $P(AB) = P(A) + P(B)$ ; 2)  $P(AB) = P(A) \cdot P(B)$ ; 3)  $P(A + B) = P(A) \cdot P(B)$ ; 4)  $P(AB) = P(A) - P(B)$ .

7. Два события называются независимыми, если ...

- 1) события имеют равные вероятности;  
2) успех одного события не зависит от того, как произошло другое событие;  
3) вероятность успеха второго события обязательно меньше вероятности первого события;  
4) произведение вероятностей событий равно единице.

8. Для каких событий применяется теорема умножения условных вероятностей?

- 1) равновероятных; 2) противоположных; 3) совместных; 4) зависимых.

9. Для каких событий применяется теорема умножения безусловных вероятностей:

- 1) несовместных; 2) зависимых; 3) равновероятных; 4) независимых.

10. Вероятность попадания в цель первого стрелка 0,7, второго 0,9. Найти вероятность того, что оба стрелка попадут в цель.

- 1) 1,6; 2) 0,2; 3) 0,63; 4) 0,8.

11. Условная вероятность определяет ...
- 1) вероятность первого события, если всего было два события;
  - 2) вероятность второго события и последующих событий, если при этом исходные условия не изменились;
  - 3) вероятность второго и последующих событий, которые происходят в изменившихся условиях;
  - 4) классическую вероятность.
12. Происходят два события: А, затем В. Вероятность события В называется условной, если ...
- 1) событие В происходит до события А;
  - 2) вероятность события В зависит от исхода события А;
  - 3) вероятность события В больше вероятности события А;
  - 4) вероятность события В меньше вероятности события А.
13. Вероятность получения студентом положительной оценки по одному предмету 0,5, а по другому – 0,9. Определить вероятность того, что студент по обоим предметам получит положительную оценку:
- 1) 0,45; 2) 1,4; 3) 0,7; 4) 0,9.
14. А и В - несовместные события. Написать теорему сложения для этих событий:
- 1)  $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$ ; 2)  $P(A \cup B) = P(A) \cdot P(B)$ ; 3)  $P(A + B) = P(A) + P(B)$ ;
  - 4)  $P(A + B) = P(A) \cdot P(B)$ .
15. А и В – совместные события. Выбрать формулу теоремы сложения для этих событий:
- 1)  $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$ ; 2)  $P(A + B) = P(A) + P(B) - P(A \cdot B)$ ; 3)  $P(A + B) = P(A) \cdot P(B)$
  - 4)  $P(A \cup B) = P(A) \cdot P(B)$ .
16. В вольере 30 кроликов. Из них 15 кроликов породы русский горностаевый, 10 – породы новозеландский, остальные – породы калифорнийский. Из клетки наугад выбрали одного кролика. Какова вероятность, что кролик будет породы русский горностаевый или новозеландский?
- 1) 1/25; 2) 5/6; 3) 2/3; 4) 1/15.
17. В стаде 10 овец, среди них – 6 овец породы меринос, остальные – породы кавказская. Из стада наугад выбрали 2 овцы. Какова вероятность, что они будут одной породы?
- 1) 2/3; 2) 2/15; 3) 1/3; 4) 7/15.
18. Сложное событие  $A + \bar{A}$  можно классифицировать как событие ...
- 1) случайное; 2) недостоверное; 3) достоверное; 4) неожиданное.
19. Если справедливо равенство  $P(A_1) + P(A_2) + \dots + P(A_n) = 1$ , то, значит, что события  $A_1, A_2, \dots, A_n$  являются ...
- 1) совместными; 2) полной группой событий; 3) независимыми; 4) зависимыми.
20. Полной группой попарно несовместных событий является группа
- 1) событий, вероятности которых очень малы;
  - 2) зависимых событий; 3) независимых событий; 4) всех равновозможных событий.
21. Теорема сложения  $P(A + B) = P(A) + P(B)$  применяется для событий ...
- 1) совместных; 2) зависимых; 3) несовместных; 4) независимых.

22. Теорема сложения  $P(A + B) = P(A) + P(B) - P(A \cdot B)$  применяется для событий ...  
1) совместных; 2) зависимых; 3) несовместных; 4) независимых.

23. Испытания называются независимыми, если ...

- 1) результат одного испытания влияет на результат другого испытания;
- 2) результат одного испытания не влияет на результаты остальных испытаний;
- 3) испытания проводили разные экспериментаторы;
- 4) испытания проводил один и тот же экспериментатор.

24. Вероятности появления события  $A_m$  раз в  $n$  испытаниях могут быть определены по формуле Бернулли. Укажите эту формулу ...

- 1)  $P_n^m = C_n^m \cdot p^m \cdot q^{n-m}$ ;
- 2)  $P_n^m = p^n \cdot q^{n-m}$ ;
- 3)  $P_n^m = A_n^m \cdot p^m \cdot q^{n-m}$ ;
- 4)  $P_n^m = C_n^m \cdot p^n \cdot q^m$

25. В формуле Бернулли есть множитель  $C_n^m$ . Как он называется и какова его роль ?

- 1)  $C_n^m$  - число перестановок, определяет все возможные варианты успехов исследуемого события  $A$ ;
- 2)  $C_n^m$  - число размещений, определяет варианты успехов исследуемого события  $A$ ;
- 3)  $C_n^m$  - число сочетаний, определяет все возможные варианты успехов исследуемого события  $A$ ;
- 4)  $C_n^m$  – табличное значение для определения количества вариантов успехов и неудач исследуемого события  $A$ .

26. В формуле Бернулли  $P_n^m = C_n^m \cdot p^m \cdot q^{n-m}$  есть множитель  $p^m$ . Что он определяет?

- 1) вероятность одного успеха в испытаниях;
- 2) вероятность  $m$  успехов в испытаниях;
- 3) вероятность одного успеха в испытаниях;
- 4) вероятность  $m$  успехов в  $n$  испытаниях.

**Формируемая компетенция:** Владение методологией исследований в области, соответствующей направлению подготовки (ОПК-2).

27. Для определения вероятностей редких событий используют формулу:

- 1) Бернулли;
- 2) Гаусса;
- 3) Пуассона;
- 4) Паскаля.

28. Закон распределения вероятностей это ...

- 1) всякая связь значений случайной величины с вероятностями их появления;
- 2) перечисление вариантов выборки по возрастанию;
- 3) запись вариант генеральной совокупности в зависимости от времени;
- 4) ранжирование значений СВ по убыванию.

29. Закон распределения вероятностей не может иметь вид ...

- 1) табличный;
- 2) графический;
- 3) интегральный;
- 4) дифференциальный.

30. Практическая ценность закона распределения вероятностей: ...

- 1) возможность использования в качестве вероятностной модели для прогноза значений случайных величин;
- 2) закон распределения имеет только теоретическую значимость;
- 3) закон фиксирует только значения;

4) закон позволяет определить область изменения случайных величин.

31. В перечисленном списке параметров, что не является числовой характеристикой закона распределения? ...

- 1) математическое ожидание;
- 2) дисперсия;
- 3) среднее квадратическое отклонение;
- 4) объём памяти, занимаемой значениями случайной величины в компьютере.

32. Чем отличается генеральная совокупность от выборки?

- 1) объём генеральной совокупности больше объёма выборки;
- 2) ничем;
- 3) значения мивариант;
- 4) варианты выборки выбраны из генеральной совокупности согласно некоторому правилу.

**Формируемая компетенция:** Способность к применению эффективных методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области, соответствующей направлению подготовки (ОПК-4).

33. Одно из главных свойств выборки? ...

- 1) репрезентативность;
- 2) значения вариант выборки только положительные;
- 3) значения вариант выборки – максимальные значения вариант генеральной совокупности;
- 4) ранжированность вариант по возрастанию.

34. Найденное по выборке среднее значение является:

- 1) средним значением генеральной совокупности;
- 2) оценкой среднего значения генеральной совокупности;
- 3) удвоенным значением среднего генеральной совокупности;
- 4) максимальным значением генеральной совокупности.

35. Что определяет дисперсия?

- 1) рассеяние вариант вокруг среднего значения;
- 2) сумму квадратов отклонений всех вариант от среднего значения;
- 3) число, близкое к среднему генеральной совокупности;
- 4) квадратный корень из среднего значения выборки.

36. Доверительная вероятность это ...

- 1) вероятность безошибочного измерения случайных величин;
- 2) вероятность того, что найденная по выборке точечная оценка параметра закона распределения отклоняется от истинного его значения не более чем на  $\epsilon$ ;
- 3) допустимая вероятность ошибок в расчетах;
- 4) допустимая вероятность ошибок измерений.

37. Доверительный интервал это – ...

- 1) интервал, в котором находятся оценки среднего и дисперсии выборки;
- 2) интервал, в котором находятся все значения случайной величины;
- 3) интервал, который с заданной доверительной вероятностью покрывает оцениваемый параметр генеральной совокупности;
- 4) интервал, в котором находятся все варианты и генеральной совокупности и выборки.



**Формируемая компетенция:** Способность осуществлять научный анализ современных достижений в области научных исследований, выявлять и формулировать актуальные научные проблемы, самостоятельно планировать и проводить экспериментальную работу, представлять результаты исследований (ПК-1).

38. Гипотезы не бывают:

- 1) нулевыми;
- 2) альтернативными;
- 3) главными;
- 4) сложными.

39. Критерий согласия для проверки гипотезы это...

- 1) правило вычисления некоторого выражения;
- 2) разность между средними значениями генеральной совокупности и выборки;
- 3) разность объемов генеральной совокупности и выборки;
- 4) произведение частот генеральной совокупности и выборки.

40. Вид кривой нормального закона распределения вероятностей напоминает:

- 1) график возрастающей функции;
- 2) "колокол";
- 3) синусоиду;
- 4) гиперболу.

41. Суть критерия согласия Пирсона:

- 1) сравнение эмпирических частот выборки и теоретических частот;
- 2) сравнение эмпирических значений выборки и теоретических значений;
- 3) определение наибольших значений случайных величин в генеральной совокупности и в выборке;
- 4) сравнение значений выборки со значениями вариант генеральной совокупности.

42. Главное условие применения критериев Стьюдента ...

- 1) нормальность закона распределения вероятностей генеральной совокупности;
- 2) равномерность закона распределения генеральной совокупности;
- 3) равенство средних значений генеральной совокупности и выборки;
- 4) равенство дисперсий генеральной совокупности и выборки.

### **3.2. Типовые задания для промежуточной аттестации**

#### **3.2.1. Вопросы к зачету**

**Формируемая компетенция:** Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).

1. Основы вероятностных методов анализа и моделирование систем.
2. Элементы теории вероятностей, используемые в математической статистике.
3. Числовые характеристики случайных величин.

**Формируемая компетенция:** Владение методологией исследований в области, соответствующей направлению подготовки (ОПК-2).

4. Случайные величины и их законы распределения, нормальный закон распределения.
5. математическая статистика. основные понятия и определения.
6. Основные законы распределения дискретных случайных величин.

**Формируемая компетенция:** Способность к применению эффективных методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области, соответствующей направлению подготовки (ОПК-4).

7. Обработка статистической информации.
8. Выбор теоретического закона распределения случайной величины.
9. Статистический анализ информации. проверка статистических гипотез.

**Формируемая компетенция:** Способность осуществлять научный анализ современных достижений в области научных исследований, выявлять и формулировать актуальные научные проблемы, самостоятельно планировать и проводить экспериментальную работу, представлять результаты исследований (ПК-1).

10. Планирование эксперимента.
11. Характеристика методов и моделей прогнозирования.
12. Прогнозирование с использованием пакета прикладных программ.

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении тестирования:

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки. Каждому обучающемуся предлагается комплект тестовых заданий из 25 вопросов:

**Отметка «отлично»** – 25-22 правильных ответов.

**Отметка «хорошо»** – 21-18 правильных ответов.

**Отметка «удовлетворительно»** – 17-13 правильных ответов.

**Отметка «неудовлетворительно»** – менее 13 правильных ответов

Критерии знаний при проведении зачета:

**Оценка «зачтено»** должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»).

**Оценка «не зачтено»** должна соответствовать параметрам оценки «неудовлетворительно».

**Отметка «отлично»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в 44 ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

**Отметка «хорошо»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

**Отметка «удовлетворительно»** – не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется частичное отсутствие знаний, умений, навыков по

ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

**Отметка «неудовлетворительно»** – не выполнены виды учебной работы, предусмотренные учебным планом, демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по большому ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу по дисциплине**  
**«Математические методы анализа экспериментальных данных»**  
**по направлению подготовки 36.06.01 Ветеринария и зоотехния**  
**направленность программы 06.02.02 Ветеринарная микробиология, вирусология,**  
**эпизоотология, микология с микотоксикологией и иммунология**

**Разработчики:** Смирнова Е.М., к.п.н.

**Кафедра:** неорганической химии и биофизики ФГБОУ ВО СПбГУВМ

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО (уровень образования – подготовка кадров высшей квалификации, направление подготовки 36.06.01 Ветеринария и зоотехния) и учебным планом ФГБОУ ВО СПбГУВМ.

Основу рабочей программы составляет содержание, направленное на достижение поставленных целей и задач при изучении учебной дисциплины «Математические методы анализа экспериментальных данных». Содержание рабочей программы дисциплины структурировано на основе компетентного подхода, при изучении любой темы у обучающихся формируются универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Рабочая программа содержит фонд оценочных средств, который включает в себя: вопросы к зачету и тестовые задания, необходимые для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Многообразие контрольно-измерительных материалов позволяет всесторонне оценить достигнутые результаты.

Литература, отраженная в программе, в полной мере отражает материал, направленный на развитие указанных компетенций.

Необходимо отметить практическую значимость данной программы для обучающихся: освоение дисциплины в соответствии с этой программой позволит использовать знания для решения задач профессиональной деятельности.

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Математические методы анализа экспериментальных данных» имеет средства обучения, обеспечивающие проведение всех видов учебной работы.

Считаю, что данная рабочая программа учебной дисциплины «Математические методы анализа экспериментальных данных» соответствует современным требованиям по разработке рабочих программ и может быть использована в качестве действующей рабочей программы по направлению подготовки 36.06.01 Ветеринария и зоотехния.

Рецензент,  
доктор биологических наук,  
профессор ФГБОУ ВО СПбГУВМ

Дата \_\_\_\_\_ 24.06.2020 \_\_\_\_\_



Л.Ю. Карпенко

Рецензия рассмотрена на заседании Методического Совета СПбГУВМ,  
протокол № 4 от \_\_\_\_\_ 26.06.2020 \_\_\_\_\_ г.

Председатель Методического Совета ФГБОУ ВО СПбГУВМ,  
доктор ветеринарных наук

Дата \_\_\_\_\_ 26.06.2020 \_\_\_\_\_



Д.А. Померанцев

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу по дисциплине**  
**«Математические методы анализа экспериментальных данных»**  
**по направлению подготовки 36.06.01 Ветеринария и зоотехния**  
**направленность программы 06.02.02 Ветеринарная микробиология, вирусология,**  
**эпизоотология, микология с микотоксикологией и иммунология**

**Разработчик:** кандидат педагогических наук, доцент Смирнова Е.М.

**Кафедра:** кафедра неорганической химии и биофизики ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»

В программе отражены:

1. Цели освоения дисциплины, соотнесенные с общими целями ОП ВО.
2. Место дисциплины в структуре ОП. Дано описание логической и содержательно-методической взаимосвязи с другими частями ОП. Указаны требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося, необходимые при освоении данной дисциплины и приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин. Также указаны теоретические дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее.
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины, а также требования к знаниям, умениям и навыкам, полученным в ходе изучения дисциплины.
4. Структура и содержание дисциплины:
  - общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах и часах;
  - формы контроля по учебному плану;
  - тематический план изучения учебной дисциплины;
  - программы практических занятий, самостоятельной работы содержат тематические планы, перечни основных понятий и категорий, списки литературы.
5. Образовательные технологии, указанные по видам учебной работы (аудиторной, внеаудиторной).
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение. Приводятся контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, а также для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплины.
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины содержит перечень основной литературы, дополнительной литературы, программного обеспечения и Интернет-ресурсы.
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины. Указаны фактические специализированные лаборатории и кабинеты с перечнем оборудования и технических средств обучения, обеспечивающих проведение всех видов учебной работы.

На основании вышеизложенного, рассматриваемая рабочая программа может быть использована в качестве действующей рабочей программы по направлению подготовки 36.06.01 Ветеринария и зоотехния, направленность программы 06.02.02 Ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология, микология с микотоксикологией и иммунология.

Рецензент: к.т.н., доцент СПбГТИ (ТУ)

С.И. Чумаков

24.06.2020

Подпись *Чумакова Сергей*  
*Иванова*  
Начальник отдела кадров.

*И*



*Иванова*