



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)
ИНСТИТУТ НАУК О ЖИЗНИ И БИОМЕДИЦИНЫ (ШКОЛА)

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП


 К.Е. Макарова

«21» декабря 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента фармации и фармакологии и



 Е.В.Хожаенко

«21» декабря 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Биостатистика
Направление подготовки 33.05.01 Фармация
Форма подготовки очная

курс 2 семестр 3
лекции 18 час.
практические занятия 36 час.
всего часов аудиторной нагрузки 54 час.
самостоятельная работа 90 час.
из них на подготовку к экзамену 54 час.
экзамен 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 33.05.01 Фармация утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 27.03.2018 № 219.

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента фармации и фармакологии протокол № 4 от «21» декабря 2021 г.

Директор департамента фармации и фармакологии: к.б.н., доцент Хожаенко Е.В

Составители: канд. биол. наук, доцент В.В. Кумейко

Владивосток
2021

Оборотная сторона титульного листа РПД

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 2021 г. № ____
2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 2021 г. № ____
3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 2021 г. № ____
4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 2021 г. № ____
5. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 2021 г. № ____

1. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: формирование компетенций по теоретическим знаниям, умениям и навыкам использования статистических методов при обработке результатов медико-биологических исследований, анализе биологических, химических, фармакологических, экологических и других данных, получаемых на разных стадиях научных исследований, необходимых для последующей профессиональной деятельности

Задачи:

1. Ознакомление аспирантов с математическим аппаратом статистики, необходимым для решения теоретических и практических задач в профессиональной сфере.

2. Развитие логического мышления.

3. Формирование научного подхода к решению различных практических задач.

4. Формирование навыков владения основными методами статистики химических методов.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
научно-исследовательский	ПК-1 Способен принимать участие в проведении исследований в области оценки эффективности и безопасности лекарственных средств	ПК-1.4 Оформляет результаты исследований, проводит статистическую обработку результатов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.4 Оформляет результаты исследований, проводит статистическую обработку результатов	Знает основные методы статистической обработки данных
	Умеет оформлять результаты исследований и проводить статистическую обработку полученных результатов
	Владеет навыками статистической обработки результатов

II. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы (144 академических часа), (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам).

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Пр	Практические занятия
СР:	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
	И прочие виды работ

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	С е м е с т р	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Конт роль	
1	Выборочный метод и теория оценивания параметров	3	6	-	12	-	18	-	Вопросы к экзамену № 1-13
2	Статистические гипотезы и их проверка	3	6	-	12	-	18	-	Вопросы к экзамену № 14-28
3	Статистические методы обработки экспериментальных данных	3	6	-	12	-	18	-	Вопросы к экзамену № 29-42
	Итого:	3	18	-	36	-	36	54	Экзамен

III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекции (18 часов)

Тема 1. Выборочный метод и теория оценивания параметров

Основы выборочного метода. Статистические оценки параметров распределения. Вариационные ряды. Точечные оценки. Интервальные оценки. Оценка степени изменчивости признака. Точность оценки. Метод моментов. Метод наибольшего правдоподобия. Типы распределений. Ассиметрия и эксцесс. Выборочный метод.

Тема 2. Статистические гипотезы и их проверка

Статистические гипотезы. Проверка статистических гипотез. Виды зависимостей между количественными переменными. Проверка гипотез о равенстве средних двух совокупностей. Проверка гипотез о равенстве средних двух и более совокупностей. Проверка гипотез о равенстве долей признака в двух совокупностях. Проверка гипотез о равенстве долей признака в двух и более совокупностях. Проверка гипотез о равенстве дисперсий двух и более совокупностей. Проверка гипотез о числовых значениях параметров. Проверка гипотез о нормальном распределении совокупности. Критерий согласия Пирсона. Определение минимального объема выборки

Тема 3. Статистические методы обработки экспериментальных данных

Виды зависимостей между количественными переменными. Основы регрессивного и дисперсного анализа. Типы связей. Коэффициент корреляции. Корреляционное отношение. Линейная корреляция. Уравнение регрессии. Коэффициент регрессии. Линия регрессии. Метод наименьших квадратов. Обработка экспериментальных данных. Применение статистических методов. Основы дисперсного анализа. Практическое использование статистических методов.

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Практические занятия (36 часов)

Тема 1. Выборочный метод и теория оценивания параметров

1. Вариационные ряды.
2. Точечные оценки.
3. Интервальные оценки.
4. Оценка степени изменчивости признака.
5. Точность оценки.
6. Метод моментов.
7. Метод наибольшего правдоподобия.
8. Типы распределений.
9. Ассиметрия и эксцесс.
10. Выборочный метод.

Тема 2. Статистические гипотезы и их проверка

1. Проверка гипотез о равенстве средних двух совокупностей.
2. Проверка гипотез о равенстве средних двух и более совокупностей.

3. Проверка гипотез о равенстве долей признака в двух совокупностях.
 4. Проверка гипотез о равенстве долей признака в двух и более совокупностях.
 5. Проверка гипотез о равенстве дисперсий двух и более совокупностях.
 6. Проверка гипотез о числовых значениях параметров.
 7. Проверка гипотез о нормальном распределении совокупности.
- Критерий согласия Пирсона.
8. Определение минимального объема выборки.

Тема 3. Статистические методы обработки экспериментальных данных

1. Типы связей. Коэффициент корреляции.
2. Коэффициент корреляции для малой и большой выборок.
3. Корреляционное отношение
4. Линейная корреляция. Уравнение регрессии.
5. Коэффициент регрессии.
6. Линия регрессии.
7. Метод наименьших квадратов.
8. Обработка экспериментальных данных.
9. Применение статистических методов.
10. Основы дисперсного анализа.
11. Практическое использование статистических методов.

Самостоятельная работа (54 часа)

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение семестра	Подготовка к практическим занятиям, изучение литературы, конспекта	16 часов	ПР-6 Работа на практических занятиях УО-1 - (собеседование)
2	14-15 неделя семестра	Отчет по самостоятельной работе	10 часов	УО-3-(доклад, презентация)
3	В течение семестра	Подготовка к тестированию	10 часов	ПР-1 (тесты)
4	15-18 неделя	Подготовка к экзамену	54 час.	Экзамен

	семестра		
Итого:		90 час.	

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Биостатистика» включает в себя:

- характеристику заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Выборочный метод и теория оценивания параметров	ПК-1.4 Оформляет результаты исследований, проводит статистическую обработку результатов	<p>Знает</p> <ul style="list-style-type: none"> - этапы проведения статистического анализа; - виды вариационных рядов, формулы для расчета показателей вариации, способы изображения вариационных рядов; определения генеральной и выборочной совокупности, различные методы оценки параметров генеральной совокупности по данным выборки; - принцип практической уверенности, определение статистической гипотезы, общую схему ее проверки, различные критерии согласия <p>Умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять знания по использованию информационных технологий в практической деятельности с соблюдением основных требований информационной безопасности; - использовать полученные знания при решении прикладных задач, связанных с построением и графическим изображением вариационных рядов, расчетом показателей вариации; - использовать полученные знания при решении прикладных задач, 	Устный опрос	Вопросы к экзамену № 1-9

			<p>сделать обоснованный вывод о преимуществах того или технологического процесса;</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять компьютерные технологии при сборе, хранении анализе и передачи информации <p>Навыки владения</p> <ul style="list-style-type: none"> - терминологическим аппаратом; - методами многомерной статистики обработки биологической информации для решения профессиональных задач; - методами изучения, анализа, оценки тенденций, к прогнозированию развития событий; - проведением статистического анализа и интерпретации результатов; - навыками работы с информационными технологиями с соблюдением основных требований информационной безопасности 		
2	Статистические гипотезы и их проверка	ПК-1.4 Оформляет результаты исследований, проводит статистическую обработку результатов	<p>Знает</p> <ul style="list-style-type: none"> - некоторые подходы к популяризации и представлению результатов медицинских и биохимических исследований в популярной и научно-популярной форме <p>Умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать, систематизировать и интерпретировать биохимические, генетические данные и данные биомедицинских исследований, содержащиеся в научных и научно-популярных источниках; - писать и публиковать научно-популярные мини-статьи <p>Навыки владения</p>	Тест	Вопросы к экзамену № 10-19

			- навыками анализа и обработки научных данных и представления их в научно-популярной форме, такой как научно-популярные статьи		
3	Статистические методы обработки экспериментальных данных	ПК-1.4 Оформляет результаты исследований, проводит статистическую обработку результатов	<p>Знает</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами эффективного поиска и извлечения научных данных в компьютерных сетях <p>Умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать, систематизировать и интерпретировать биохимические, генетические данные и данные биомедицинских исследований, содержащиеся в научных и научно-популярных источниках; - анализировать, систематизировать и интерпретировать биохимические, генетические данные и данные биомедицинских исследований, содержащиеся в научных и научно-популярных источниках <p>Навыки</p> <ul style="list-style-type: none"> - владения анализа и обработки научных данных и представления их в научно-популярной форме, такой как научно-популярные статьи 	Устный опрос	Вопросы к экзамену № 20-30
		ПК-1.4 Оформляет результаты исследований, проводит статистическую обработку результатов	<p>Знает</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методологические подходы и общие принципы хранения и извлечения научных данных в компьютерных сетях; - способы эффективного и экономного поиска интересующих данных по заданной тематике с избеганием информационного шума; - крупнейшие базы данных по научной литературе и цитированию, способы доступа и принципы работы в них 	Тест	Вопросы к экзамену № 31-42

			<p>Умеет</p> <ul style="list-style-type: none">- проводить эффективный поиск научной медицинской и биохимической информации;- работать с крупнейшими базами данных по научной литературе и цитированию;- создавать персональные базы данных научных статей <p>Навыки</p> <ul style="list-style-type: none">- методами эффективного поиска и извлечения научных данных в компьютерных сетях;- подходами к систематизации научной информации и составлению персональных баз данных научной информации		
--	--	--	--	--	--

VII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Ниворожкина, Л. И. Многомерные статистические методы в экономике : учебник / Л.И. Ниворожкина, С.В. Арженовский. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2023. — 203 с. — (Высшее образование). — DOI: <https://doi.org/10.12737/21773>. - ISBN 978-5-369-01621-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1048326>
2. Дубина, И. Н. Математико-статистические методы и инструменты в эмпирических социально-экономических исследованиях : учебное пособие / И. Н. Дубина. — Саратов : Вузовское образование, 2018. — 415 с. — ISBN 978-5-4487-0264-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/76234.html>
3. Кулаичев, А. П. Методы и средства комплексного статистического анализа данных : учеб. пособие / А.П. Кулаичев. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 484 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/25093. - ISBN 978-5-16-012834-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/975598>
4. Дубровский, С. А. Методы обработки и анализа экспериментальных данных : учебное пособие / С. А. Дубровский, В. А. Дудина, Я. В. Садыева. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 62 с. — ISBN 978-5-88247-719-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/55640.html>
5. Теория вероятностей : курс лекций / Л. В. Кирьянова, В. П. Иванов, А. Ю. Лемин, А. Г. Мясников. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 88 с. — ISBN 978-5-7264-0630-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/20040.html>
6. Шилова, З. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / З. В. Шилова, О. И. Шилов. — Саратов : Ай Пи Ар Букс, 2015. — 158 с. — ISBN 978-5-906-17262-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/33863.html>
7. Шорохова, И. С. Статистические методы анализа : учебное пособие / И. С. Шорохова, И. В. Кисляк, О. С. Мариев. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 300 с. — ISBN 978-5-7996-1633-

5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/65987.html>

8. Мойзес, Б. Б. Статистические методы контроля качества и обработка экспериментальных данных : учебное пособие / Б. Б. Мойзес, И. В. Плотникова, Л. А. Редько. — Томск : Томский политехнический университет, 2016. — 119 с. — ISBN 978-5-4387-0700-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/83986.html>

9. Брусенцев, А. Г. Анализ данных и процессов. Ч.1. Методы статистического анализа данных : учебное пособие / А. Г. Брусенцев. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017. — 63 с. — ISBN 978-5-361-00540-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92237.html>

Дополнительная литература

1. Лисицын, Ю.П. Улумбекова Г.Э. Общественное здоровье и здравоохранение: учебник. – М. : ГЭОТАР – Медиа, 2016. – 542 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:781664&theme=FEFU>

2. Медик, В. А. Общественное здоровье и здравоохранение [Электронный ресурс] : учебник / Медик В. А., Юрьев В. К. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 608с.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437100.html>

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:730369&theme=FEFU>

3. Трухачева, Н.В. Математическая статистика в медико-биологических исследованиях с применением пакета Statistica ГЭОТАР - Медиа, 2012.-384 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:730137&theme=FEFU>

4. Козлов, А.Ю. Статистический анализ данных в MS Excel. Издательский Дом "ИНФРА-М", 2012. – 320 с. ЭБС ZNANIUM:

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=Znanium:Znanium-238654&theme=FEFU>

5. Трухачева, Н.В. Математическая статистика в медико-биологических исследованиях с применением пакета Statistica / Н. В. Трухачева. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 379 с. ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:730137&theme=FEFU>

6. Леонов, С.А. Статистические методы анализа в здравоохранении. Краткий курс лекций. Подготовлены авторским коллективом в составе: д.м.н., проф. Леонов С.А., при участии к.м.н. Вайсман Д.Ш., Моравская С.В, Мирсков Ю.А. - М.: ИД "Менеджер здравоохранения", 2011. - 172 с.

http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Geotar:/usr/vtls/ChamoHome/visualizer/d_ata_geotar/geotar.xml.part1571..xml&theme=FEFU

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети
«Интернет»

1. <http://elibrary.ru/> - научная электронная библиотека
2. <http://molbiol.ru/> - информационный ресурс по молекулярной биологии
3. <http://macroevolution.narod.ru/> - электронный ресурс по эволюционной биологии.
4. <http://science.km.ru/> - электронный ресурс по разным разделам биологии
5. <http://elementy.ru/> - информационно-познавательный ресурс, посвященный естественным наукам.
6. <http://www.iprbookshop.ru/> - электронная библиотечная система IPRbooks.
7. <http://znanium.com/> - ЭБС “Znanium”.
8. <https://nplus1.ru/> - N+1, научно-популярное интернет-издание о науке, технике и технологиях
9. <http://antropogenez.ru/> - научно-популярный информационный ресурс об эволюции человека
10. <http://web.a.ebscohost.com/ehost/search/basic?sid=851485f8-6200-4b3e-aaab-df4ba7be3576@sessionmgr4008&vid=1&tid=2003EB> – коллекция книг по различным разделам из базы данных EBSCOhost.
11. <http://rosalind.info/problems/locations/> - ресурс для самостоятельного изучения биоинформатики Rosalind.
12. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/> - сайт Национального Центра биотехнологической информации NCBI.
13. <http://www.mendeley.com/> - *Mendeley*: Free reference manager and PDF organizer; программа-библиотекарь.
14. <http://www.ebi.ac.uk> - сайт Европейского института биоинформатики
15. <http://www.scopus.com> – библиографическая база данных и индекс цитирования Scopus
16. <http://thomsonreuters.com/thomson-reuters-web-of-science/> библиографическая база данных и индекс цитирования Web of Science

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. Microsoft Office Professional Plus 2013 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);
2. 7Zip 16.04 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;
3. Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;
4. AutoCAD Electrical 2015 - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;
5. ESET Endpoint Security 5 - комплексная защита рабочих станций на базе ОС Windows. Поддержка виртуализации + новые технологии;
6. WinDjView 2.0.2 - программа для распознавания и просмотра файлов с одноименным форматом DJV и DjVu; SolidWorks 2016 - программный комплекс САПР для автоматизации работ промышленного предприятия на этапах конструкторской и технологической подготовки производства
7. Компас-3D LT V12 - трёхмерная система моделирования
8. Notepad++ 6.68 – текстовый редактор

VIII.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции

Лекция - основная активная форма проведения аудиторных занятий, разъяснение основополагающих и наиболее трудных теоретических разделов молекулярной биологии и теории генной инженерии, которая предполагает интенсивную умственную деятельность студента и особенно важна для освоения предмета. Лекция всегда должна носить познавательный, развивающий, воспитательный и организующий характер. Конспект лекций помогает усвоить теоретический материал дисциплины. При слушании лекции надо конспектировать главную информацию, желательно собственными формулировками, что позволяет лучше запомнить материал. Конспект является полезным в том случае, когда он пишется студентом самостоятельно.

В лекции преподаватель дает лишь небольшую долю материала по тем или другим темам, которые излагаются в учебниках. Кроме того, преподаватель информирует студентов о том, какие дополнительные сведения могут быть получены по обсуждаемым темам, и из каких источников. Поэтому при работе с конспектом лекций всегда необходимо использовать основные учебники, дополнительную литературу и другие рекомендованные источники по данной дисциплине. Именно такая серьезная работа студента с лекционным материалом позволяет достичь ему успехов в овладении новыми знаниями.

Для изложения лекционного курса по дисциплине «Биостатистика» в качестве форм активного обучения используются: лекция-беседа, лекция-визуализация, которые строятся на базе знаний, полученных студентами в рамках предшествующих курсу предметов. Для иллюстрации словесной информации применяются электронные презентации, таблицы, видеофайлы, схемы на доске. По ходу изложения лекционного материала ставятся проблемные вопросы или вопросы с элементами дискуссии.

Лекция – визуализация

Чтение лекции сопровождается показом таблиц, электронных презентаций, видеофайлов – подобное комбинирование способов подачи информации существенно упрощает ее освоение студентами. Словесное изложение материал должно сопровождаться и сочетаться с визуальной формой. Информация, изложенная в виде схем на доске, таблицах, слайдах, позволяет формировать проблемные вопросы, и способствуют развитию профессионального мышления будущих специалистов.

Лекция - беседа

Лекция-беседа, «диалог с аудиторией», является наиболее распространенной формой активного обучения и позволяет вовлекать студентов в учебный процесс, так как возникает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Такой контакт достигается по ходу лекции, когда студентам задаются вопросы проблемного или информационного характера или когда им предлагается самим задать преподавателю вопросы. Вопросы предлагаются всей аудитории, и любой из студентов может предложить свой ответ; другой может его дополнить. В ходе учебного процесса это позволяет выявить наиболее активных студентов и активизировать тех, которые не участвуют в работе. Такая форма лекции позволяет вовлечь студентов в рабочий процесс, привлечь их внимание, стимулировать мышление, получить коллективный опыт, научиться формировать вопросы. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала, а также определять наиболее интересующие студентов темы, с целью возможной корректировки формы преподаваемого материала.

Коллоквиумы

Коллоквиум – коллективная форма рассмотрения и закрепления учебного материала. Коллоквиумы являются одним из видов практических занятий, предназначенных для углубленного изучения дисциплины, проводятся в интерактивном режиме. На занятиях по теме коллоквиума разбираются вопросы, и затем вместе с преподавателем проводится их обсуждение, которое направлено на закрепление материала, формирование

навыков вести полемику, развитие самостоятельности и критичности мышления, на способность студентов ориентироваться в больших информационных потоках, вырабатывать и отстаивать собственную позицию по проблемным вопросам учебной дисциплины.

В качестве методов интерактивного обучения на коллоквиумах используются: развернутая беседа, диспут, пресс-конференция.

Развернутая беседа предполагает подготовку студентов по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы. Доклады готовятся студентами по заранее предложенной тематике.

Диспут в группе имеет ряд достоинств. Диспут может быть вызван преподавателем в ходе занятия или же заранее планируется им. В ходе полемики студенты формируют у себя находчивость, быстроту мыслительной реакции.

Пресс-конференция. Преподаватель поручает нескольким студентам подготовить краткие (тезисные) сообщения. После докладов студенты задают вопросы, на которые отвечают докладчики и другие члены экспертной группы. На основе вопросов и ответов развертывается творческая дискуссия вместе с преподавателем.

Метод ситуационных задач (case study). Метод case-study (от английского case – случай, ситуация) – метод активного проблемно-ситуационного анализа, основанный на обучении путем решения конкретных задач – ситуаций (решение кейсов). Метод конкретных ситуаций (метод case-study) относится к неигровым имитационным активным методам обучения и рассматривается как инструмент, позволяющий применить теоретические знания к решению практических задач. В конце занятия преподаватель рассказывает ряд ситуаций и предлагает найти решения для тех проблем, которые озвучены в них. При этом сама проблема не имеет однозначных решений. Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Благодаря полученным на лекции знаниям, учащемуся легко соотносить получаемый теоретический багаж знаний с реальной практической ситуацией. Будучи интерактивным методом обучения, он завоевывает позитивное отношение со стороны студентов, которые видят в нем возможность проявить инициативу, почувствовать самостоятельность в освоении теоретических положений и овладении практическими навыками. Не менее важно и то, что анализ ситуаций довольно сильно воздействует на профессионализацию студентов, способствует их взрослению, формирует интерес и позитивную мотивацию к учебе. Метод направлен не столько на освоение конкретных

знаний, или умений, сколько на развитие общего интеллектуального и коммуникативного потенциала студента и преподавателя.

Это метод обучения, предназначенный для совершенствования навыков и получения опыта в следующих областях:

- выявление, отбор и решение проблем;
- работа с информацией – осмысление значения деталей, описанных в ситуации;
- анализ и синтез информации и аргументов;
- работа с предположениями и заключениями;
- оценка альтернатив;
- принятие решений;
- слушание и понимание других людей — навыки групповой работы. Основная функция кейс-метода учить студентов решать сложные неструктурированные проблемы, которые невозможно решить аналитическим способом. Кейс активизирует студентов, развивает аналитические и коммуникативные способности, оставляя обучаемых один на один с реальными ситуациями.

Учебный кейс предназначен для повышения эффективности образовательной деятельности: в качестве иллюстрации для решения определенной проблемы, объяснения того или иного явления, изучения особенностей его проявлений в реальной жизни, развития компетенция, направленных на разрешение различных жизненных и производственных ситуаций (использование кейса предполагает индивидуальную и групповую работу обучающихся).

Мозговой штурм (мозговая атака, брейнсторминг) - широко применяемый способ продуцирования новых идей для решения научных и практических проблем. Его цель – организация коллективной мыслительной деятельности по поиску нетрадиционных путей решения проблем.

Использование метода мозгового штурма в учебном процессе позволяет

- творческое усвоение студентами учебного материала;
- связь теоретических знаний с практикой;
- активизация учебно-познавательной деятельности обучаемых;
- формирование способности концентрировать внимание и мыслительные усилия на решении актуальной задачи;
- формирование опыта коллективной мыслительной деятельности.

Проблема, формулируемая на занятии по методике мозгового штурма, должна иметь теоретическую или практическую актуальность и вызывать

е
д
у
ю

активный интерес студентов. Общим требованием, которое необходимо учитывать при выборе проблемы для мозгового штурма – возможность многих неоднозначных вариантов решения проблемы, которая выдвигается перед учащимися как учебная задача.

Контрольные работы и тестирование

Текущий контроль усвоения материала оценивается по устным ответам, контрольным работам, а также бумажного тестирования.

Из оценок лабораторных, коллоквиумов, контрольных работ и тестирования в основном складывается оценка по данной дисциплине.

IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, ауд. М 605	Мультимедийная аудитория: Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокмутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/Rx Extron; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI ЗСТ LP Extron; цифровой	-

	<p>аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; расширение для контроллера управления IPL T CR48; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).</p> <p>Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty</p>	
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, ауд. М 422</p>	<p>Мультимедийная аудитория:</p> <p>Моноблок HP ProOne 400 G1 AiO 19.5" Intel Core i3-4130T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB)500GB;</p> <p>Экран проекционный Projecta Elpro Electrol, 300x173 см;</p> <p>Мультимедийный проектор, Mitsubishi FD630U, 4000 ANSI Lumen, 1920x1080;</p> <p>Врезной интерфейс с системой автоматического втягивания кабелей TLS TAM 201 Stan; Документ-камера Avergence CP355AF; Микрофонная петличная радиосистема УВЧ диапазона Sennheiser EW 122 G3 в составе беспроводного микрофона и приемника; Кодек видеоконференцсвязи LifeSizeExpress 220-Codeonly- Non-AES; Сетевая видеочасть Multipix MP-HD718; Две ЖК-панели 47", Full HD, LG M4716CCBA;</p> <p>Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления;</p>	

	централизованное бесперебойное обеспечение электропитанием	
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, ауд. М 627	Микроскоп световой Carl Zeiss GmbH Primo Star 3144014501 (13 шт.); Микроскоп световой с цифровой камерой Альтами БИО8 (2 шт).	-
Компьютерный класс Школы биомедицины ауд. М723, 15 рабочих мест	Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокмутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/Rx Extron; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; расширение для контроллера управления IPL T CR48; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS). Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty	-

X. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-1 Способен принимать участие в проведении исследований в области оценки эффективности и безопасности лекарственных средств	ПК-1.4 Оформляет результаты исследований, проводит статистическую обработку результатов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.4 Оформляет результаты исследований, проводит статистическую обработку результатов	Знает основные методы статистической обработки данных
	Умеет оформлять результаты исследований и проводить статистическую обработку полученных результатов
	Владеет навыками статистической обработки результатов

КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Выборочный метод и теория оценивания параметров	ПК-1.4 Оформляет результаты исследований, проводит статистическую обработку результатов	Знает - этапы проведения статистического анализа; - виды вариационных рядов, формулы для расчета показателей вариации, способы изображения вариационных рядов; определения генеральной и выборочной совокупности, различные методы оценки параметров генеральной совокупности по данным выборки;	Устный опрос	Вопросы к экзамену № 1-9

			<p>- принцип практической уверенности, определение статистической гипотезы, общую схему ее проверки, различные критерии согласия</p> <p>Умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять знания по использованию информационных технологий в практической деятельности с соблюдением основных требований информационной безопасности; - использовать полученные знания при решении прикладных задач, связанных с построением и графическим изображением вариационных рядов, расчетом показателей вариации; - использовать полученные знания при решении прикладных задач, сделать обоснованный вывод о преимуществах того или технологического процесса; - применять компьютерные технологии при сборе, хранении анализе и передаче информации <p>Навыки владения</p> <ul style="list-style-type: none"> - терминологическим аппаратом; - методами многомерной статистики обработки биологической информации для решения профессиональных задач; - методами изучения, анализа, оценки тенденций, к 		
--	--	--	---	--	--

			<p>прогнозированию развития событий;</p> <ul style="list-style-type: none"> - проведением статистического анализа и интерпретации результатов; - навыками работы с информационными технологиями с соблюдением основных требований информационной безопасности 		
2	Статистические гипотезы и их проверка	ПК-1.4 Оформляет результаты исследований, проводит статистическую обработку результатов	<p>Знает</p> <ul style="list-style-type: none"> - некоторые подходы к популяризации и представлению результатов медицинских и биохимических исследований в популярной и научно-популярной форме <p>Умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать, систематизировать и интерпретировать биохимические, генетические данные и данные биомедицинских исследований, содержащиеся в научных и научно-популярных источниках; - писать и публиковать научно-популярные мини-статьи <p>Навыки владения</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа и обработки научных данных и представления их в научно-популярной форме, такой как научно-популярные статьи 	Тест	Вопросы к экзамену № 10-19
3	Статистические методы обработки экспериментальных данных	ПК-1.4 Оформляет результаты исследований, проводит статистическую обработку результатов	<p>Знает</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами эффективного поиска и извлечения научных данных в компьютерных сетях <p>Умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать, систематизировать и интерпретировать 	Устный опрос	Вопросы к экзамену № 20-30

			<p>биохимические, генетические данные и данные биомедицинских исследований, содержащиеся в научных и научно-популярных источниках;</p> <p>- анализировать, систематизировать и интерпретировать биохимические, генетические данные и данные биомедицинских исследований, содержащиеся в научных и научно-популярных источниках</p> <p>Навыки</p> <p>- владения анализа и обработки научных данных и представления их в научно-популярной форме, такой как научно-популярные статьи</p>		
		<p>ПК-1.4 Оформляет результаты исследований , проводит статистическую обработку результатов</p>	<p>Знает</p> <p>- основные методологические подходы и общие принципы хранения и извлечения научных данных в компьютерных сетях;</p> <p>- способы эффективного и экономного поиска интересующих данных по заданной тематике с избеганием информационного шума;</p> <p>- крупнейшие базы данных по научной литературе и цитированию, способы доступа и принципы работы в них</p> <p>Умеет</p> <p>- проводить эффективный поиск научной медицинской и биохимической информации;</p> <p>- работать с крупнейшими базами данных по</p>	Тест	<p>Вопросы к экзамену № 31-42</p>

			научной литературе и цитированию; - создавать персональные базы данных научных статей Навыки - методами эффективного поиска и извлечения научных данных в компьютерных сетях; - подходами к систематизации научной информации и составления персональных баз данных научной информации		
--	--	--	--	--	--

Примеры заданий текущего контроля

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования, презентации, эссе, контрольно-расчетных работ, творческого задания) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, активности обучающихся на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра

Вопросы и задания для подготовки к устному опросу

Вариационные ряды

1. Что называют генеральной и выборочной совокупностью?
2. Назовите виды выборок.

3. Перечислите способы отбора.
4. Дайте определение понятию «вариационный ряд».
5. Дайте определение понятию «статистическое распределение выборки».

6. Каковы основные характеристики вариационного ряда?
7. Дайте определение понятию «выборочная функция распределения».
8. Как строят полигоны, гистограммы, кумуляты.

Точечные оценки

1. Дайте понятие статистических оценок параметров распределения.
2. назовите точечные статистические оценки и их виды.
3. Что характеризуют генеральная и выборочная средние?
4. Дайте понятие «оценка генеральной средней по выборочной средней».
5. Дайте понятие «генеральная и выборочная дисперсии»
6. Дайте понятие «средние квадратические отклонения (с.к.о.)».
7. Дайте понятие «оценка генеральной дисперсии».
8. Дайте понятие «оценка генерального с.к.о.».

Интервальные оценки

1. Каковы интервальные оценки параметров распределения?
2. Приведите примеры вычисления интервальных оценок параметров распределения

Оценка степени изменчивости признака

1. Как определить надежность интервальных оценок параметров распределения?
2. Как определить доверительный интервал для математического ожидания нормально распределенной случайной величины при известной дисперсии?
3. Как определить доверительный интервал для математического ожидания нормально распределенной случайной величины при неизвестной дисперсии?

Точность оценки

1. Как определить точность интервальных оценок параметров распределения.
2. Как определить доверительный интервал для дисперсии нормальной распределенной случайной величины, если математическое ожидание известно?
3. Как определить доверительный интервал для дисперсии нормальной распределенной случайной величины, если математическое ожидание неизвестно?
4. Каков общий подход к доверительному оцениванию?

5. Что позволяют оценить равноотстоящие и условные варианты. как свести первоначальные варианты к равноотстоящим.

Метод моментов

1. Дайте определение понятию «обычные моменты»
2. Дайте определение понятию «начальные моменты»
3. Дайте определение понятию «центральные моменты»
4. Дайте определение понятию «условные эмпирические моменты»
5. Какова связь между ними?

Метод наибольшего правдоподобия

1. В чем заключается метод наибольшего правдоподобия?
2. Приведите алгоритм метода наибольшего правдоподобия

Типы распределений

1. Охарактеризуйте биномиальное распределение
2. Охарактеризуйте нормальное распределение
3. Охарактеризуйте экспоненциальное распределение

Асимметрия и эксцесс

1. Дайте определение понятию «асимметрия»
2. Как вычислить асимметрию?
3. Дайте определение понятию «эксцесс»
4. Как вычислить эксцесс?

Выборочный метод

1. В чем сущность выборочного метода?
2. Перечислите основные возможности выборочного метода при характеристике совокупности данных

Проверка гипотез о равенстве средних двух совокупностей

1. Приведите последовательность проверки гипотез о равенстве средних двух совокупностей

Проверка гипотез о равенстве средних двух и более совокупностей

1. Приведите последовательность проверки гипотез о равенстве средних двух и более совокупностей

Проверка гипотез о равенстве долей признака в двух совокупностях

1. Приведите последовательность проверки гипотез о равенстве долей признака в двух совокупностях

Проверка гипотез о равенстве долей признака в двух и более совокупностях

1. Приведите последовательность проверки гипотез о равенстве долей признака в более двух совокупностей

Проверка гипотез о равенстве дисперсий двух совокупностей

1. Приведите последовательность проверки гипотез о равенстве дисперсий двух совокупностей

Проверка гипотез о равенстве дисперсий двух и более совокупностей

1. Приведите последовательность проверки гипотез о равенстве дисперсий двух и более совокупностей

Проверка гипотез о числовых значениях параметров

1. Приведите последовательность проверки гипотез о числовых значениях параметров

Проверка гипотезы о нормальном распределении совокупности.

Критерий согласия Пирсона

1. Приведите последовательность проверки гипотез о нормальном распределении совокупности

2. Что позволяет оценить критерий Пирсона?

Определение минимального объема выборки

1. Что понимают под минимальным объемом выборки?

2. Как определить минимальный объем выборки?

Проверка статистических гипотез

1. Что называют «статистической гипотезой»?

2. Приведите примеры статистических гипотез

3. В каких случаях проводят проверку статистических гипотез?

4. Каковы ошибки, допускаемые при статистической проверке статистических гипотез.

5. Дайте определение понятию «статистический критерий проверки гипотезы».

6. Что показывает область принятия гипотезы? критическая область? критические точки?

7. Каковы виды критических областей?

8. Приведите последовательность действий по отысканию критической области и критических точек.

9. Охарактеризуйте критерии согласия: Пирсона (хи - квадрат), критерий согласия Колмогорова – Смирнова, критерий Бартлетта.

10. Дайте определение понятию «мощность критерия»

Типы связей. Коэффициент корреляции

1. Какие типы связей устанавливает математика?

2. Какие типы связей устанавливает статистика?

3. Что понимают под «коэффициентом корреляции»?

Коэффициент корреляции для малой и большой выборок

1. Дайте определение понятию «малая выборка»

2. Дайте определение понятию «большая выборка»

3. Как вычислить коэффициент корреляции для малой выборки?
4. Как вычислить коэффициент корреляции для большой выборки?

Корреляционное отношение

1. Дайте определение понятию «корреляционное отношение»
2. Приведите формулу для вычисления корреляционного отношения

Линейная корреляция. Уравнения регрессии

1. Дайте определение понятию «линейная корреляция»
2. Отыскание параметров выборочного уравнения прямой линии среднеквадратичной регрессии по негруппированным данным
3. Начертите корреляционную таблицу.
4. Что показывает выборочный коэффициент корреляции?
5. Как проводится проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции?

6. Приведите формулу для записи уравнения регрессии

Коэффициент регрессии

1. Приведите формулу для вычисления коэффициента регрессии
2. Что показывает величина коэффициента регрессии?

Линия регрессии

1. Что показывает линия регрессии?
2. Приведите построение линии регрессии.

Метод наименьших квадратов

1. Приведите алгоритм метода наименьших квадратов.

Обработка экспериментальных данных. Применение статистических методов.

1. Приведите примеры использования статистических методов обработки данных.

Основы дисперсионного анализа

1. В чем сущность дисперсионного анализа?
2. Приведите примеры возможностей использования дисперсионного анализа в обработке данных.

Основы дисперсионного анализа

1. В чем сущность дисперсионного анализа?
2. Приведите примеры возможностей использования дисперсионного анализа в обработке.

Критерии оценивания

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент показал развернутый ответ на вопрос, знание литературы, обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, неточности в ответе исправляет

	самостоятельно.
«не зачтено»	Студент обнаруживает незнание вопроса, неуверенно излагает ответ.

Контрольные тесты предназначены для студентов, изучающих курс «Биостатистика»

При работе с тестами предлагается выбрать один вариант ответа из трех – четырех предложенных. В то же время тесты по своей сложности неодинаковы. Среди предложенных имеются тесты, которые содержат несколько вариантов правильных ответов. Студенту необходимо указать все правильные ответы.

Тесты рассчитаны как на индивидуальное, так и на коллективное их решение. Они могут быть использованы в процессе и аудиторных занятий, и самостоятельной работы. Отбор тестов, необходимых для контроля знаний в процессе промежуточной аттестации производится каждым преподавателем индивидуально.

Результаты выполнения тестовых заданий оцениваются преподавателем по пятибалльной шкале для выставления аттестации или по системе «зачет» – «не зачет». Оценка «отлично» выставляется при правильном ответе на более чем 90% предложенных преподавателем тестов. Оценка «хорошо» – при правильном ответе на более чем 70% тестов. Оценка «удовлетворительно» – при правильном ответе на 50% предложенных тестов.

Примерные тестовые задания

(указать номер одного правильного ответа)

1. Что такое генеральная совокупность?

- a. часть целого;
- b. все объекты изучаемой категории;
- c. размер признака у объекта.

2. Что такое выборка?

- a. величина признака у объекта
- b. показатель оценки признака
- c. часть генеральной совокупности.

3. Какие Вам известны показатели изменчивости?

- a. мода;
- b. медиана;
- c. лимиты, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.

4. Что определяет варианта (дата) в статистике?

- a. числовое значение размера признака у объекта

- b. расстояние между объектами
- c. скорость эволюции в биологии

5. Что такое регрессия?

- a. изменение наследственного материала;
- b. частичный возврат потомства к среднему для популяции уровню;
- c. изменчивость признаков группы организма.

6. Какой фактор определяет корреляцию?

- a. независимое расхождение хромосом в мейозе;
- b. взаимосвязь между признаками;
- c. изменение генетического материала.

7. Укажите степень взаимосвязи между признаками?

- a. положительная, отрицательная;
- b. прямая, обратная;
- c. сильная, средняя, слабая.

8. Какие константы вариационного ряда считаются основными?

- a. коэффициенты наследуемости и повторяемости;
- b. средняя, арифметическая квадратическое отклонение, стат. ошибки;
- c. коэффициенты корреляции и регрессии.

9. Что указывает на степень соответствия выборочных параметров параметрам генеральной совокупности?

- a. статистические ошибки
- b. коэффициент корреляции
- c. коэффициент регрессии

10. Как установить достоверность результатов по статистике?

- a. если параметр $>$ своей ошибки в 3 раза и более, то он достоверен;
- b. числом ошибок перекombинации генетического материала;
- c. методом гетеропloidии.

Типовые задания к самостоятельной работе

Тип 1. Ответьте на теоретические вопросы:

1. Что означает понятие биологическая или вариационная статистика?
2. На стыке каких наук находится научная отрасль биометрия?
3. Что является фундаментальным биологическим понятием?
4. Что понимается под выборочной совокупностью?
5. Как называются отдельные вариативные признаки?
6. Сколько этапов включает медико – биологическое исследование?
7. Какие существуют методы биологических исследований?

8. Чем определяется размер популяции?
9. Какие коэффициенты характеризуют отношение части к целому?
10. Какая обобщающая величина оценивает размер признака, изменяющегося по своей величине в совокупности?
11. Как называются количественные методы статистической обработки данных?
12. Как называются количественные методы статистической обработки данных, применение которых не требует знания закона распределения изучаемых признаков в совокупности и вычисления их основных параметров?
13. Какое понятие означает взаимосвязь между признаками?
14. С помощью чего ставится задача выяснить, как количественно меняется одна величина при изменении другой величины на единицу?
15. В чем состоит техника вычисления стандартизированных показателей?
16. Какие показатели при анализе динамического ряда характеризуют интенсивность его изменений?
17. Какие требования необходимо соблюдать при построении графических изображений?
18. Какие две задачи решаются на основе априорного анализа исходного статистического материала?

Тип 2. На модельном примере

- составьте вариационный ряд, вычислите: среднюю арифметическую по способу моментов, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации, среднюю ошибку средней арифметической.

Тип 3. На модельном примере

- вычислить коэффициент корреляции между двумя показателями.
- вычислить коэффициент корреляции методом квадратов, оценить достоверность связи.

- определите доверительные границы с вероятностью безошибочного прогноза 99%.

- вычислить критерий соответствия χ^2 и определить, существенна или несущественна разность между числами, полученными в процессе статистического исследования и «ожидаемыми величинами»;

- вычислить стандартизированные показатели, сравнить их с производными величинами, сделать соответствующие выводы.

Тип 4. На модельном примере

- составить модель биоритмов человека;
- построить несколько графиков в одних осях, иллюстрирующих значения нескольких вариационных рядов биологических значений

показателей;

- построить точечную диаграмму, иллюстрирующую зависимость одной величины биологического показателя от другого;

- реализовать технологию работы в режиме «Анализ данных» в MS Excel: «Гистограмма»; «Выборка»; «Описательная статистика»; «Ранг и перцентиль»; «Генерация случайных чисел»; «Двухвыборочный г-тест для средних»; «Двухвыборочный /-тест с одинаковыми дисперсиями»; «Двухвыборочный /-тест с различными дисперсиями»; «Двухвыборочный F-тест для дисперсий»; «Парный двухвыборочный /-тест для средних»; «Однофакторный дисперсионный анализ»; «Двухфакторный дисперсионный анализ без повторений»; «Двухфакторный дисперсионный анализ с повторениями»; «Ковариация»; «Корреляция»; «Регрессия»; «Скользящее среднее»; «Экспоненциальное сглаживание»; «Анализ Фурье».

Критерии оценки отчетов по самостоятельной работе

Оценивание защиты самостоятельной работы проводится при представлении отчета в электронном виде, по двухбалльной шкале: «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он представляет к защите отчет по самостоятельной работе, удовлетворяющий требованиям по поставленным заданиям, по оформлению, демонстрирует владение методами и приемами теоретических и/или практических аспектов работы.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он не владеет методами и приемами теоретических и/или практических аспектов работы, допускает существенные ошибки в работе, представляет отчет с существенными отклонениями от правил оформления письменных работ.

Примеры заданий промежуточного контроля

Список вопросов к экзамену

1. Понятие биологическая статистика.
2. Особенности проведения биологических исследований.
3. Представление о генеральной и выборочной совокупности: методы сбора вариантов в выборку.
4. Законы распределения случайных величин.
5. Вариационный ряд и его графическое изображение; интервальный и безинтервальный вариационный ряд.
6. Асимметрия и эксцесс.
7. Средние величины: степенные и структурные средние.
8. Показатели вариации выборочной совокупности.

9. Статистические оценки генеральных параметров.
10. Интервальные оценки генеральных параметров.
11. Статистические сравнения; критерии достоверности различий между выборками: (t- критерий Стьюдента, F-критерий Фишера).
12. Корреляция, коэффициент корреляции.
13. Описание корреляции между качественными признаками.
14. Корреляционный анализ.
15. Регрессионный анализ.
16. Кластерный анализ.
17. Характеристика процесса анализа данных в программных продуктах: Statistica, Stadia, MS Excel.
18. Количественные и качественные признаки. Основные понятия биометрии.
19. Основные генетико-математические параметры популяции (каждый в отдельности – средняя арифметическая, сигма, коэффициент вариации, объем выборки и т.д.).
20. Структура разнообразия признака.
21. Анализ структуры разнообразия признака.
22. Нормальное распределение.
23. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона.
24. Корреляция, регрессия и их использование. Проверка статистической значимости частного коэффициента корреляции.
25. Проверка гипотез о значимости коэффициента корреляции.
26. Анализ множественных количественных связей.
27. Множественный коэффициент корреляции и его свойства.
28. Проверка гипотезы об отсутствии корреляционной связи.
29. Частный коэффициент корреляции и его свойства
30. Корреляционный анализ порядковых (ординарных) переменных: ранговая корреляция. Ранги.
31. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Проверка статистической значимости коэффициента.
32. Коэффициент ранговой корреляции Кендалла. Проверка статистической значимости коэффициента.
33. Анализ множественных ранговых связей. Коэффициент конкордации (согласованности)
34. Нормированное отклонение.
35. Понятие об уровнях надежности и вероятности безошибочных прогнозов.
36. Ошибки выборочных параметров. Доверительные интервалы.

37. Достоверность разности выборочных параметров.
38. Критерия χ^2 , его применение для решения биологических задач.
39. Классификация моделей биологических систем.
40. Дисперсионный анализ и его сущность. Общие предпосылки использования дисперсионного анализа.
41. Общая схема дисперсионного анализа при различии по одному фактору.
42. Общая схема дисперсионного анализа при различии по двум факторам.

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене
по дисциплине «Биостатистика»**

Баллы (рейтингов ой оценки)	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
85-100	Отлично / «зачтено»	Оценка «зачтено / отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, причем незатрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет навыками составления и анализа родословной, свободно справляется с решением генетических задач, выполнил на оценку «отлично» контрольные работы, успешно справился с выполнением научно-исследовательской работы (реферат).
76-85	Хорошо / «зачтено»	Оценка «зачтено / хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении генетических задач, владеет необходимыми навыками составления и анализа родословной, справляется с решением генетических задач, выполнил на оценку «хорошо» контрольные работы, справился с выполнением научно-исследовательской работы (реферат).
61-75	Удовлетворительно / «зачтено»	Оценка «зачтено/ удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при решении

		генетических задач, составлении и анализе родословной, выполнил на оценку «удовлетворительно» контрольные работы, справился с выполнением научно-исследовательской работы (реферат).
< 61	Неудовлетворительно /«не зачтено»	Оценка «не зачтено/ неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает генетические задачи, составляет и анализирует родословную, выполнил на оценку «неудовлетворительно» контрольные работы, не справился с выполнением научно-исследовательской работы (реферат).