



Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Саратовский государственный медицинский
университет имени В. И. Разумовского»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

ПРИНЯТА

Ученым советом Института общественного
здоровья, здравоохранения и гуманитарных
проблем медицины
протокол от 26 мая 2023 г № 5
Председатель _____ А.С. Федонников

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института общественного
здоровья, здравоохранения и
гуманитарных проблем медицины
_____ А.С. Федонников
«29» мая 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладная и вычислительная статистика

(наименование учебной дисциплины)

Направление подготовки

19.04.01 Биотехнология

Форма обучения

очная

Срок освоения ОПОП

(очная, очно-заочная, заочная)

2 года

Кафедра медбиофизики имени проф. В.Д. Зернова

ОДОБРЕНА

на заседании учебно-методической конференции
кафедры медбиофизики имени проф. В.Д. Зернова № 7
от 06.03.2023
И.о. заведующего кафедрой _____ Е.С. Ведяева

СОГЛАСОВАНА

Заместитель директора департамента
организации образовательной деятельности
_____ Д.Ю. Нечухраная
27 апреля 2023 г

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ	
3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
4. ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ	
5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	
5.1 Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении	
5.2 Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы текущего контроля	
5.3 Название тем лекций с указанием количества часов	
5.4. Название тем практических занятий с указанием количества часов	
5.5. Лабораторный практикум	
5.6. Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине	
6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	
8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»	
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	
12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	
13. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	
14. ИНЫЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	

Рабочая программа учебной дисциплины «Прикладная и вычислительная статистика» разработана на основании учебного плана по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология утвержденного Ученым Советом университета 23 мая 2023 г. протокол №5; в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования

Российской Федерации от 10.08.2021 №737

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Прикладная и вычислительная статистика» состоит в формировании навыков и умений проведения математического анализа в овладении математическими методами качественной и количественной оценки при решении научных, прикладных и экспертных задач. Приобретение навыков использования универсального понятийного аппарата и широкого арсенала технических приемов математического анализа при дальнейшем изучении профильных дисциплин, построении математических моделей различных явлений и процессов, а также принципами обработки экспериментальных данных. формирование информационной компетентности по основным методам использования искусственного интеллекта в последующей профессиональной деятельности

Задачами освоения дисциплины – обучение студентов важнейшим методам логического, пространственного и абстрактного мышления; позволяющим обрабатывать различные данные, формирование навыков изучения научной литературы; формирование способностей понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности формирование навыков использовать качественные и количественные методы в области биоинженерии, обрабатывать и интерпретировать результаты исследований, наблюдений, формирование навыков содержательно интерпретировать получаемые количественные результаты; формирование навыков правильно и уместно использовать математическую терминологию в своей профессиональной деятельности. формирование знаний об использовании основных методов искусственного интеллекта в последующей профессиональной деятельности

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Формируемые в процессе изучения учебной дисциплины компетенции

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (или ее части)
1	2
Компьютерная грамотность при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2 Способен использовать специализированное программное обеспечение, базы данных, адаптировать известные программные продукты, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной
ОПК-2.1. Знает: -пути и перспективы применения современных компьютерных технологий в биотехнологии для	

решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-2.2. Умеет:

-работать с профессиональными базами данных, программными продуктами, элементами искусственного интеллекта в избранной области профессиональной деятельности.

ОПК-2.3. Владеет:

-необходимым математическим аппаратом и навыками анализа и хранения электронных изображений, имеет опыт модификации компьютерных технологий в целях профессиональных исследований.

Компьютерная грамотность при решении задач профессиональной деятельности

ОПК-3 Способен разрабатывать алгоритмы и участвовать в разработке программ в сфере своей профессиональной деятельности

ОПК-3.1. Знает:

-методы разработки алгоритмов и программ для решения задач профессиональной деятельности в области биотехнологии.

ОПК-3.2. Умеет:

-разрабатывать алгоритмы и участвует в разработке программ в избранной области профессиональной деятельности.

ОПК-3.3. Владеет:

-необходимыми навыками разработки алгоритмов и программ в целях профессиональных исследований в области биотехнологии

3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Прикладная и вычислительная статистика», относится к блоку Б1.Б.9 базовых дисциплин учебного плана по специальности 19.04.01. Биотехнология

Материал дисциплины опирается на ранее приобретенные студентами знания по «Прикладной математике, и информатике», подготавливает обучающихся к изучению таких дисциплин, как «Цифровые технологии в индустрии питания и биотехнологии», «Информационные технологии в науке и преподавании»; «основы биотехнологии и нанотехнологии»

4. ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ

Вид работы	Всего часов	Кол-во часов в семестре
		№ 1
1	2	
Контактная работа (всего), в том числе:	64	64
Аудиторная работа		
Лекции (Л)	20	20
Практические занятия (ПЗ),	44	44
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)		
Внеаудиторная работа		
Самостоятельная работа обучающегося (СРО)	44	44

1	1	Основные понятия и методы математической статистики. Принципы статистической обработки данных. сбор и визуализация данных. Проведение первичного анализа данных (Основы математической статистики)	16		34	24	56	контрольная работа тестирование экзамен
2	1	Основные понятия и методы математической статистики. Принципы статистической обработки данных Использование и сравнение алгоритмов классификации: kNN, решающие деревья и их ансамбли, логистическая регрессия.)	4		10	10	28	контрольная работа тестирование , экзамен
ИТОГО:			20	0	44	44	108	

5.3 Название тем лекций с указанием количества часов

№ п/п	Название тем лекций	Кол-во часов в семестре
		№ 1
1	2	3
1.	Основы математической статистики Шкалы	2
2.	Генеральная и выборочная совокупность. Виды рядов. Формула Стерджеса. Полигон распределения.	2
3.	Числовые характеристики случайных величин. Точечные и интервальные оценки случайных величин Расчет погрешностей. Метод наименьших квадратов.	2
4.	Проверка статистических гипотез. Проверка статистической гипотезы на соответствие нормальному закону (Хи- квадрат Пирсона)	2
5.	Проверка статистических гипотез. параметрические критерии проверки статистических гипотез (Критерий Стьюдента, Фишера)	2
6.	Проверка статистических гипотез. Непараметрические критерии выборочных совокупностей (Критерии Розенбаума, Манна–Уитни Критерии знаков, Вилкоксона)	2
7.	Дисперсионный анализ	2
8.	Основные задачи систем искусственного интеллекта. Классификация, кластеризация, регрессия. Типы машинного обучения	2
9.	Элементы корреляционного анализа	2
10.	Метрики оценки классификации: полнота, точность, F1, ROC, AUC. Валидационная и тестовая выборка. Кросс-валидация. Работа с категориальными признаками. Регрессия. Метрики оценки регрессии: MSE, MAE, R2 – коэффициент детерминации. Линейная регрессия, полиномиальная регрессия.	2
ИТОГО		20

5.4. Название тем практических занятий с указанием количества часов

№ п/п	Название тем практических занятий	Кол-во часов в семестре
		№ 1
1	2	
1.	Основные понятия и методы математической статистики. Принципы статистической обработки данных. (Статистические критерии)	10
2.	Контрольная работа «числовые характеристики экспериментальных данных»	2
3.	Основные понятия и методы математической статистики. Принципы статистической обработки данных. (параметрические статистические критерии значимости)	8
4.	Основные понятия и методы математической статистики. Принципы статистической обработки данных. (непараметрические статистические критерии значимости)	8
5.	Дисперсионный анализ	4
6.	Контрольная работа «Статистические критерии значимости»	2
7.	Основные понятия и методы математической статистики. Принципы статистической обработки данных (Элементы корреляционного анализа)	4
8.	Основные понятия и методы математической статистики. Принципы статистической обработки данных Использование и сравнение алгоритмов классификации: kNN, решающие деревья и их ансамбли, логистическая регрессия.	4
9.	контрольная работа Элементы корреляционного анализа и регрессионного анализа	2
	ИТОГО	44

5.5. Лабораторный практикум

Лабораторный практикум не предусмотрен учебным планом

№	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
			ИТОГО	

5.6. Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	1	Основные понятия и методы математической статистики. Принципы статистической обработки данных. сбор и визуализация данных. Проведение первичного анализа данных. (Основы математической статистики)	подготовка к практическим занятиям, решение задач, подготовка текущему и промежуточному контролю	34
2.	1	Основные понятия и методы математической статистики. Принципы статистической обработки данных (Элементы корреляционного анализа и	подготовка к практическим занятиям, решение задач, подготовка текущему и промежуточному контролю	10

		регрессионного анализа.)		
ИТОГО				44

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

- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
- Конспекты лекций
- Набор вопросов и заданий для самоконтроля усвоения материала дисциплины, текущего и промежуточного контроля.
- Методические указания для семинарских занятий в печатном и электронном виде.
- Методические указания по выполнению домашних заданий.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Прикладная и вычислительная статистика» в полном объеме представлен в приложении 1.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения дисциплины.

В соответствии с рабочим учебным планом промежуточная аттестация по учебной дисциплине «Прикладная и вычислительная статистика» проводится в форме зачёта в 1 семестре. Зачет выставляется на основании заработанных обучающимся баллов за текущую работу и промежуточную аттестацию.

Для оценки достигнутого уровня усвоения обучающимися основной учебного материала по дисциплине и сформированности у них базовых знаний, умений и навыков осуществляется рейтингование текущей и промежуточной аттестации в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки академической успеваемости обучающихся СГМУ.

Рейтинговая оценка знаний обучающихся по дисциплине рассчитывается по 100-балльной шкале и включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию.

Распределение баллов рейтинговой оценки:

Максимальное количество баллов		
Текущий контроль	Промежуточная аттестация (тестирование)	Сумма баллов
90	10	100

Рейтинг за текущую успеваемость зависит от:

- среднего балла (в 5-балльной системе) по итогам выполнения «контрольных точек» за каждый раздел дисциплины, отражающих уровень формируемых компетенций обучающегося (минимальная положительная оценка - 3 балла, за меньший результат выставляется 0 баллов);
- процента посещенных обучающимся учебных занятий по дисциплине;

- индивидуальных достижений обучающегося (выступление с сообщением на студенческом научном кружке; выступление на научной конференции; подготовка реферата, мультимедийной презентации и т.д.).

Распределение баллов по итогам текущей успеваемости оценки:

Максимальное количество баллов			
Контрольные точки	Процент посещенных занятий	Индивидуальные достижения	Сумма баллов
80	10	10	90

Итоговое тестирование оценивается по 10-балльной шкале и зависит от % выполненных тестовых заданий (минимальный положительный процент – 51%, за меньший результат выставляется 0 баллов).

Полное освоение рабочей программы дисциплины по итогам текущего контроля (74-90 баллов) может являться основанием для аттестации обучающегося в соответствии с действующим Порядком проведения промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования СГМУ.

Рейтинговая оценка знаний обучающегося по дисциплине вычисляется по формуле:

$$\text{Рейтинг} = \text{Ср.Балл} \times 16 + \text{Тест} / 10 + \text{Пр.Пос.Зан.} / 10 + \text{ИД}, \text{ где}$$

Ср.Балл – средний балл по всем контрольным точкам;

Тест – количество баллов, набранных на итоговом компьютерном тестировании;

Пр.Пос.Зан. – процент посещённых студентом учебных занятий;

ИД – индивидуальные достижения студента.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, имеющему итоговый рейтинг не ниже 51 балла и получившему положительные баллы за все контрольные точки и итоговое тестирование.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Основная литература

Печатные источники:

№	Издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
	Основы высшей математики и математической статистики [Текст] : учебник для вузов / [И. В. Павлушков и др.]. - Изд. 2-е, испр. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2005. - 424 с. - ISBN 5-9704-0014-9	
	Омельченко, В. П. Информатика, медицинская информатика, статистика : учебник / В. П. Омельченко, А. А. Демидова. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 608 с. - ISBN 978-5-9704-5921-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970459218.html (дата обращения: 23.06.2023). - Режим доступа : по подписке.	
	Основы высшей математики и математической статистики [Текст]: учебник для вузов / [И. В. Павлушков и др.]. - 2-е изд., испр. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2007. - 424 с. - ISBN 978-5-9704-0376-1	

Электронные источники

№	Издания
1	2
1	Омельченко, В. П. Математика : учебник. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 304 с. : ил. - 304 с. - ISBN 978-5-9704-4847-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970448472.html
2	Омельченко, В. П. Математика : учебник / Омельченко В. П. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 304 с. - ISBN 978-5-9704-5369-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970453698.html
3	

8.2. Дополнительная литература

Печатные источники:

№	Издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3

Электронные источники

№	Издания
1	2
1	Омельченко, В. П. Математика : учебник / В. П. Омельченко. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 304 с. : ил. - 304 с. - ISBN 978-5-9704-6004-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970460047.html (дата обращения: 23.06.2023). - Режим доступа : по подписке.
2	

9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

№ п/п	Сайты
	http://www.medstatistic.ru/ - портал по медицинской статистике
	http://kingmed.info/knigi/Meditsinskaya_informatika_i_biostatistika – книги по медицинской информатике и биостатистике
	https://www.psychol-ok.ru/lib/statistics.html математические методы обработки данных

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины представлены в приложении 2.

11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1. Адрес страницы кафедры: <http://phys.sgmu.ru>
2. Электронно-библиотечные системы, рекомендованные обучающимся для использования в учебном процессе: <http://www.studmedlib.ru/> – Электронная библиотека медицинского вуза "Консультант студента".
3. Образовательный портал СГМУ: <http://el.sgmu.ru/> – учебно-методические материалы, материалы для компьютерного тестирования, конспекты лекций, презентации, видео уроки.
4. Используемое программное обеспечение: Microsoft Office.

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
Microsoft Windows	40751826, 41028339, 41097493, 41323901, 41474839, 45025528, 45980109, 46073926, 46188270, 47819639, 49415469, 49569637, 60186121, 60620959, 61029925, 61481323, 62041790, 64238801, 64238803, 64689895, 65454057, 65454061, 65646520, 69044252 – срок действия лицензий – бессрочно.
Microsoft Office	40751826, 41028339, 41097493, 41135313, 41135317, 41323901, 41474839, 41963848, 41993817, 44235762, 45035872, 45954400, 45980109, 46073926, 46188270, 47819639, 49415469, 49569637, 49569639, 49673030, 60186121, 60620959, 61029925, 61481323, 61970472, 62041790, 64238803, 64689898, 65454057 – срок действия лицензий – бессрочно.
Kaspersky Endpoint Security, Kaspersky Anti-Virus	№ лицензии 2B1E-230301-122909-1-5885 с 2023-03-01 по 2024-03-10, количество объектов 3500.
CentOSLinux	Свободное программное обеспечение – срок действия лицензии – бессрочно
SlackwareLinux	Свободное программное обеспечение – срок действия лицензии – бессрочно
MoodleLMS	Свободное программное обеспечение – срок действия лицензии – бессрочно
DrupalCMS	Свободное программное обеспечение – срок действия лицензии – бессрочно

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Прикладная и вычислительная статистика» представлено в приложении 3.

13. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Сведения о кадровом обеспечении, необходимом для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Прикладная и вычислительная статистика» представлены в приложении 4.

14. ИНЫЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Учебно-методические материалы, необходимые для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Прикладная и вычислительная статистика»:

- Конспекты лекций по дисциплине

- Методические разработки практических занятий для преподавателей по дисциплине
- Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине

Разработчики:

старший преподаватель кафедры
медбиофизики имени проф.
В.Д. Зернова

занимаемая должность

занимаемая должность



подпись

подпись

Ю.А. Ганилова

инициалы, фамилия

инициалы, фамилия

Лист регистрации изменений в рабочую программу

Учебный год	Дата и номер извещения об изменении	Реквизиты протокола	Раздел, подраздел или пункт рабочей программы	Подпись регистрирующего изменения
20__-20__				
20__-20__				
20__-20__				
20__-20__				



Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Саратовский государственный медицинский
университет имени В. И. Разумовского»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Директор Института общественного
здоровья, здравоохранения и
гуманитарных проблем медицины
_____ А.С. Федонников
«29» мая 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Дисциплина: Прикладная и вычислительная статистика

Специальность: 19.04.01 Биотехнология

Квалификация: магистр
(квалификация (степень) выпускника)

Одобен на заседании учебно-методической конференции кафедры медбиофизики имени
проф. В.Д. Зернова
протокол № 7 от 06.03.2023

1. КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ

№ п/п	Код компе тени и	Наименование компетенции	Наименование индикаторов сформированности компетенции	Семестр	Номер задания
	ОПК-2	Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование, с учетом основных требований информационной безопасности	<p>ОПК-2.1. Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> -пути и перспективы применения современных компьютерных технологий в биотехнологии для решения задач профессиональной деятельности. <p>ОПК-2.2. Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -работать с профессиональными базами данных, программными продуктами, элементами искусственного интеллекта в избранной области профессиональной деятельности. <p>ОПК-2.3. Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -необходимым математическим аппаратом и навыками анализа и хранения электронных изображений, имеет опыт модификации компьютерных технологий в целях профессиональных исследований. 	1	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 15, 22, 25, 27, 3, 4, 7 34, 1, 2, 5, 6, 41
	ОПК-3	Способен разрабатывать алгоритмы и участвовать в разработке программ в сфере своей профессиональной деятельности	<p>ОПК-3.1. Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> -методы разработки алгоритмов и программ для решения задач профессиональной деятельности в области биотехнологии. <p>ОПК-3.2. Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -разрабатывать алгоритмы и участвует в разработке программ в избранной области профессиональной деятельности. <p>ОПК-3.3. Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -необходимыми навыками разработки алгоритмов и программ в целях профессиональных исследований в области биотехнологии 	1	16, 17, 18, 19 20, 21, 23, 24 26, 28, 29, 30, 31 32, 33, 35, 36, 37, 38 39, 40, 42

1.2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ПО ТИПАМ И УРОВНЯМ СЛОЖНОСТИ

№ п/п	Код компетенции	Индикатор сформированности компетенции	Номер задания	Тип задания	Уровень сложности задания	Время выполнения (мин.)
1	ОПК -2	ОПК-2.1. Знает: -пути и перспективы применения современных компьютерных технологий в биотехнологии для решения задач профессиональной деятельности.	8, 9, 10, 15	Закрытый с выбором одного верного ответа из предложенных	Базовый	1-3 мин.
1	ОПК -2	ОПК-2.2. Умеет: -работать с профессиональными базами данных, программными продуктами, элементами искусственного интеллекта в избранной области профессиональной деятельности.	11, 12	Закрытый с выбором одного верного ответа из предложенных	Повышенный	3-5 мин.
1	ОПК -2	ОПК-2.3. Владеет: -необходимым математическим аппаратом и навыками анализа и хранения электронных изображений, имеет опыт модификации компьютерных технологий в целях профессиональных исследований.	13, 14	Закрытый с выбором одного верного ответа из предложенных	Высокий	5-10 мин.
1	ОПК -2	ОПК-2.1. Знает: -пути и перспективы применения современных компьютерных технологий в биотехнологии для решения задач профессиональной деятельности.	22	Закрытый на установление последовательности	Базовый	1-3 мин.
1	ОПК -2	ОПК-2.2. Умеет: -работать с профессиональными базами данных, программными продуктами, элементами искусственного интеллекта в избранной области профессиональной деятельности.	25	Закрытый на установление последовательности	Повышенный	3-5 мин.

№ п/п	Код компетенции	Индикатор сформированности компетенции	Номер задания	Тип задания	Уровень сложности задания	Время выполнения (мин.)
1	ОПК -2	ОПК-2.3. Владеет: -необходимым математическим аппаратом и навыками анализа и хранения электронных изображений, имеет опыт модификации компьютерных технологий в целях профессиональных исследований.	27	Закрытый на установление последовательности	Высокий	5-10 мин.
1	ОПК -2	ОПК-2.1. Знает: -пути и перспективы применения современных компьютерных технологий в биотехнологии для решения задач профессиональной деятельности.	3, 4	Закрытый на установление соответствия	Базовый	1-3 мин.
1	ОПК -2	ОПК-2.2. Умеет: -работать с профессиональными базами данных, программными продуктами, элементами искусственного интеллекта в избранной области профессиональной деятельности.	7	Закрытый на установление соответствия	Повышенный	3-5 мин.
1	ОПК -2	ОПК-2.3. Владеет: -необходимым математическим аппаратом и навыками анализа и хранения электронных изображений, имеет опыт модификации компьютерных технологий в целях профессиональных исследований.	34	Закрытый на установление соответствия	Высокий	5-10 мин.
	ОПК -2	ОПК-2.1. Знает: -пути и перспективы применения современных компьютерных технологий в биотехнологии для решения задач профессиональной деятельности.	1, 2	Открытый с развернутым ответом	Базовый	1-3 мин.
	ОПК -2	ОПК-2.2. Умеет: -работать с профессиональными базами данных, программными продуктами, элементами искусственного интеллекта в избранной области профессиональной деятельности.	5, 6	Открытый с развернутым ответом	Повышенный	3-5 мин.

№ п/п	Код компетенции	Индикатор сформированности компетенции	Номер задания	Тип задания	Уровень сложности задания	Время выполнения (мин.)
	ОПК -2	ОПК-2.3. Владеет: -необходимым математическим аппаратом и навыками анализа и хранения электронных изображений, имеет опыт модификации компьютерных технологий в целях профессиональных исследований.	41	Открытый с развернутым ответом	Высокий	5-10 мин.
	ОПК -3	ОПК-3.1. Знает: -методы разработки алгоритмов и программ для решения задач профессиональной деятельности в области биотехнологии.	16, 17	Закрытый с выбором одного верного ответа из предложенных	Базовый	1-3 мин.
	ОПК -3	ОПК-3.2. Умеет: -разрабатывать алгоритмы и участвует в разработке программ в избранной области профессиональной деятельности	18, 19	Закрытый с выбором одного верного ответа из предложенных	Повышенный	3-5 мин.
	ОПК -3	ОПК-3.3. Владеет: -необходимыми навыками разработки алгоритмов и программ в целях профессиональных исследований в области биотехнологии	20, 21	Закрытый с выбором одного верного ответа из предложенных	Высокий	5-10 мин.
	ОПК -3	ОПК-3.1. Знает: -методы разработки алгоритмов и программ для решения задач профессиональной деятельности в области биотехнологии.	23, 24	Закрытый на установление последовательности	Базовый	1-3 мин.
	ОПК -3	ОПК-3.2. Умеет: -разрабатывать алгоритмы и участвует в разработке программ в избранной области профессиональной деятельности	26	Закрытый на установление последовательности	Повышенный	3-5 мин.
	ОПК -3	ОПК-3.3. Владеет: -необходимыми навыками разработки алгоритмов и программ в целях профессиональных исследований в области биотехнологии	28	Закрытый на установление последовательности	Высокий	5-10 мин.

№ п/п	Код компетенции	Индикатор сформированности компетенции	Номер задания	Тип задания	Уровень сложности задания	Время выполнения (мин.)
	ОПК -3	ОПК-3.1. Знает: -методы разработки алгоритмов и программ для решения задач профессиональной деятельности в области биотехнологии.	29, 30, 31	Закрытый на установление соответствия	Базовый	1-3 мин.
	ОПК -3	ОПК-3.2. Умеет: -разрабатывать алгоритмы и участвует в разработке программ в избранной области профессиональной деятельности	32, 33	Закрытый на установление соответствия	Повышенный	3-5 мин.
	ОПК -3	ОПК-3.3. Владеет: -необходимыми навыками разработки алгоритмов и программ в целях профессиональных исследований в области биотехнологии	35	Закрытый на установление соответствия	Высокий	5-10 мин.
	ОПК -3	ОПК-3.1. Знает: -методы разработки алгоритмов и программ для решения задач профессиональной деятельности в области биотехнологии.	36, 37, 38	Открытый с развернутым ответом	Базовый	1-3 мин.
	ОПК -3	ОПК-3.2. Умеет: -разрабатывать алгоритмы и участвует в разработке программ в избранной области профессиональной деятельности	39, 40	Открытый с развернутым ответом	Повышенный	3-5 мин.
	ОПК -3	ОПК-3.3. Владеет: -необходимыми навыками разработки алгоритмов и программ в целях профессиональных исследований в области биотехнологии	42	Открытый с развернутым ответом	Высокий	5-10 мин.

2. ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Семестр	Шкала оценивания	
	«не зачтено»	«зачтено»
знать		
	<p>Студент не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины.</p> <p>Не знает основные законы математической статистики, не умеет вычислять числовые характеристики для случайных величин.</p>	<p>Студент самостоятельно выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины.</p> <p>Знает основные законы математической логики, линейной и векторной алгебры.</p> <p>Показывает глубокое знание и понимание современных принципов математического анализа экспериментальных результатов и решения задач планирования</p>
уметь		
	<p>Студент не умеет проводить статистический анализ для выборочных и генеральных совокупностей</p>	<p>Студент умеет последовательно использовать статистические методы обработки результатов медико-биологических исследований;</p> <p>Студент умеет самостоятельно использовать математическую терминологию в своей профессиональной деятельности использовать полученные знания при постановке прикладных задач, их решений.</p>
владеть		
	<p>Студент не владеет навыком использования вычислительных средств для обработки результатов измерений</p>	<p>Студент самостоятельно выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала.</p> <p>Студент владеет навыком определения базовыми технологиями сбора, обработки и анализа медицинской информации. Студент показывает глубокое и полное владение всем объемом изучаемой дисциплины в части способности самостоятельного выделения значимых свойств использовать вычислительные средства для обработки результатов измерений</p>

3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Перечень оценочных средств

№	Наименование оценочного средства	Характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Тест	Средство, позволяющее оценивать уровень знаний обучающегося путем выбора им одного из нескольких вариантов ответов на поставленный вопрос.	Тестовые задания для компьютерного тестирования

Перечень вопросов для тестирования

Задание 1

Прочитайте текст и запишите развернутый ответ

ДИСКРЕТНАЯ СЛУЧАЙНАЯ ВЕЛИЧИНА ЗАДАНА ЗАКОНОМ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И ОБРАЗУЕТ ПОЛНУЮ ГРУППУ СОБЫТИЙ

X	1	3	5	7
P	0,1	0,2	0,4	a

ТОГДА ЗНАЧЕНИЕ a РАВНО....

Ответ: _____

Обоснование: _____

Задание 2

Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

1. ДИСКРЕТНАЯ СЛУЧАЙНАЯ ВЕЛИЧИНА ЗАДАНА ЗАКОНОМ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И ОБРАЗУЕТ ПОЛНУЮ ГРУППУ СОБЫТИЙ

X	1	3	5	7
P	0,2	0,3	0,3	a

ТОГДА ЗНАЧЕНИЕ a РАВНО ...

Ответ: _____

Задание 3

Прочитайте текст и установите соответствие.

В ПРИВЕДЕННОМ РЯДУ ЧИСЕЛ {3,4,4,5,6,7,8}, КАКОЕ ЗНАЧЕНИЕ РАНГА БУДЕТ у

	величина	Ранг	
A	3	1	2,5

Б	4	2	1
В	5	3	6
Г	7	4	4

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: А Б В Г

А	Б	В	Г

Задание 4

Прочитайте текст и установите соответствие.

ДЛЯ ПРИВЕДЕННОГО СТАТИСТИЧЕСКОГО РЯДА ЧИСЕЛ {1,3,3,4,6,8,10},
НАЙДИТЕ ЗНАЧЕНИЕ ЧИСЛОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

характеристика		Ранг	
А	Мода	1	5
Б	Медиана	2	1
В	Среднее	3	3
Г	Максимум	4	10
Д	Минимум	5	4

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: А Б В Г

А	Б	В	Г	Д

Задание 5

Прочитайте текст и запишите развернутый ответ

В ПРИВЕДЕННОМ РЯДУ ЧИСЕЛ {10,12,13,14,16,16,18}, ЗНАЧЕНИЕ МОДЫ РАВНО....

Ответ: _____

Обоснование: _____

Задание 6

Прочитайте текст и запишите развернутый ответ

В ПРИВЕДЕННОМ РЯДУ ЧИСЕЛ {10,12,14,14,15,16,18}, КАКОЕ ЗНАЧЕНИЕ РАНГА
БУДЕТ У ЧИСЛА «14» ...

Ответ: _____

Обоснование: _____

Задание 7

Прочитайте текст и установите соответствие.

Установите соответствие между термином записанным в правом столбике и названием и его определением из левого столбика

название			определение
А	Асимметрия	1	Наиболее часто встречающееся значение варианты
Б	Медиана	2	Значение варианты, которое делит вариационный ряд на две равные части
В	Экссесс	3	Величина, характеризующая сглаженность или остроконечность эмпирического распределения по сравнению с нормальным распределением
Г	Мода	4	Величина, характеризующая несимметричность эмпирического распределения значений вариантов относительно их среднего значения

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: А Б В Г

А	Б	В	Г

Задание 8

Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

КАКИЕ ИЗ СЛЕДУЮЩИХ ПРИЗНАКОВ ОТНОСЯТСЯ КОЛИЧЕСТВЕННЫМ ВИДАМ:

- 1 количество работников на фирме;
- 2 родственные связи членов семьи;
- 3 пол и возраст человека;
- 4 социальное положение вкладчика;

Ответ: _____

Задание 9

Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

КАКИЕ ИЗ СЛЕДУЮЩИХ ПРИЗНАКОВ ОТНОСЯТСЯ КАЧЕСТВЕННЫМ ВИДАМ:

- 1 количество работников на фирме;
- 2 родственные связи членов семьи;
- 3 количество детей в семье;
- 4 розничный товарооборот торговых предприятий.

Ответ: _____

Задание 10

Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

КАКУЮ ШКАЛУ ИСПОЛЬЗУЮТ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ УРОВНЯ ИНТЕЛЛЕКТА ЧЕЛОВЕКА:

- 1 наименований;
- 2 порядковую;

- 3 интервальную;
- 4 отношений.

Ответ: _____

Задание 11

Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

СРЕДНЕЕ КВАДРАТИЧЕСКОЕ ОТКЛОНЕНИЕ — ЭТО:

- 1 квадрат размаха вариационного ряда;
- 2 корень квадратный из дисперсии;
- 3 квадрат коэффициента вариации;
- 4 квадратный корень из величины размаха вариации.

Ответ: _____

Задание 12

Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

КОЭФФИЦИЕНТ ВАРИАЦИИ РЯДА ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ОТНОШЕНИЕМ:

- 1 среднего квадратического отклонения к среднему арифметическому значению ряда;
- 2 дисперсии к медиане ряда;
- 3 дисперсии к максимальному значению ряда;
- 4 абсолютного показателя вариации к среднему арифметическому значению ряда.

Ответ: _____

Задание 13

Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

2. КАКИЕ СТАТИСТИЧЕСКИЕ СОВОКУПНОСТИ ОТНОСЯТСЯ К ГЕНЕРАЛЬНЫМ?

- 1 Если число членов совокупности $n \rightarrow \infty$
- 2 Если число членов совокупности ограничено
- 3 Если совокупность состоит только из дискретных величин
- 4 Если совокупность состоит только из непрерывных величин
- 5 Если совокупность подчиняется гауссову распределению
- 6 абсолютного показателя вариации к среднему арифметическому значению ряда.

Ответ: _____

Задание 14

Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

3. КАКИЕ СТАТИСТИЧЕСКИЕ СОВОКУПНОСТИ ОТНОСЯТСЯ К ВЫБОРОЧНЫМ?

- 1 Если число членов совокупности $n \rightarrow \infty$
- 2 Если число членов совокупности ограничено
- 3 Если совокупность состоит только из дискретных величин
- 4 Если совокупность состоит только из непрерывных величин
- 5 Если совокупность подчиняется гауссову распределению

Задание 15

Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

Какое значение коэффициента корреляции Пирсона указывает на полную отрицательную линейную связь?

- 1) 0
- 2) +1
- 3) -1
- 4) 0.5

Ответ: _____

Задание 16

Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

Для какого типа данных преимущественно применяется коэффициент ранговой корреляции Спирмена?

- 1) Нормально распределенные интервальные данные
- 2) Порядковые (ранговые) данные или данные с выбросами
- 3) Номинальные данные
- 4) Дихотомические данные

Ответ: _____

Задание 17

Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

Что отображается на корреляционном поле?

- 1) Гистограмма распределения одной переменной
- 2) Точки с координатами (X_i, Y_i) для каждой пары наблюдений
- 3) График накопленных частот
- 4) Диаграмма «ящик с усами»

Ответ: _____

Задание 18

Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

Коэффициент регрессии b_1 в уравнении $\hat{Y} = b_0 + b_1X$ показывает:

- 1) Значение Y при $X=0$
- 2) Силу связи между X и Y без указания направления
- 3) На сколько единиц в среднем изменяется Y при изменении X на одну единицу
- 4) Долю дисперсии Y , объясненную регрессией

Ответ: _____

Задание 19

Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

Какой критерий чаще всего используют для оценки достоверности (статистической значимости) коэффициента корреляции Пирсона?

- 1) Критерий Шапиро-Уилка
- 2) Критерий Стьюдента (t-тест)
- 3) Критерий Фишера (F-тест)
- 4) Критерий Манна-Уитни

Ответ: _____

Задание 20

Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

Что такое множественная корреляция?

- 1) Корреляция между двумя рядами многомерных данных
- 2) Корреляция между одной зависимой и несколькими независимыми переменными
- 3) Корреляция между двумя переменными, измеренными многократно
- 4) Корреляция, рассчитанная по множеству выборок

Ответ: _____

Задание 21

Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

Доверительная зона линии регрессии – это:

- 1) Область, где находятся все исходные точки данных
- 2) Интервал, который с заданной вероятностью покрывает истинную линию регрессии
- 3) Зона допустимых значений коэффициента регрессии
- 4) Область предсказания индивидуальных значений Y

Ответ: _____

Задание 22

Прочитайте текст и установите правильную последовательность.

Расположите этапы корреляционного анализа в логическом порядке:

1. Построение корреляционного поля
2. Вычисление коэффициента корреляции
3. Формулировка гипотезы о наличии связи
4. Оценка достоверности (p-value)
5. Интерпретация силы и направления связи

Запишите цифрами соответствующую последовательность действий слева направо:

--	--	--	--	--

Задание 23

Прочитайте текст и установите правильную последовательность.

Установите последовательность действий при вычислении коэффициента корреляции Пирсона:

1. Возведение разностей в квадрат и суммирование
2. Вычисление средних значений X и Y
3. Деление суммы произведений отклонений на корень из произведения сумм квадратов
4. Нахождение отклонений каждой точки от средних $(X_i - \bar{X})$ и $(Y_i - \bar{Y})$
5. Перемножение соответствующих отклонений и суммирование

Запишите цифрами соответствующую последовательность действий слева направо:

--	--	--	--	--

Задание 24

Прочитайте текст и установите правильную последовательность.

Последовательность оценки значимости коэффициента корреляции:

1. Вычисление наблюдаемого значения t-критерия
2. Определение числа степеней свободы $(n-2)$
3. Сравнение t-наблюдаемого с t-критическим
4. Расчет коэффициента корреляции r

Запишите цифрами соответствующую последовательность действий слева направо:

--	--	--	--

Задание 25

Прочитайте текст и установите правильную последовательность.

Порядок построения уравнения линейной регрессии:

1. Вычисление коэффициента регрессии b_1
2. Построение диаграммы рассеяния
3. Вычисление свободного члена b_0
4. Запись уравнения $\hat{Y} = b_0 + b_1X$

Запишите цифрами соответствующую последовательность действий слева направо:

--	--	--	--

Задание 26

Прочитайте текст и установите правильную последовательность.

Этапы проверки достоверности коэффициента регрессии:

1. Расчет стандартной ошибки коэффициента регрессии $SE(b_1)$
2. Формулировка нулевой гипотезы ($H_0: \beta_1 = 0$)
3. Сравнение с критическим значением t-распределения
4. Вычисление $t = b_1 / SE(b_1)$

Запишите цифрами соответствующую последовательность действий слева направо:

--	--	--	--

Задание 27

Прочитайте текст и установите правильную последовательность.

Логика расчета ранговой корреляции Спирмена:

1. Присвоение рангов каждому значению X и Y
2. Вычисление разности рангов $d = \text{ранг}(X) - \text{ранг}(Y)$
3. Возведение d в квадрат и суммирование $\sum d^2$
4. Подстановка в формулу $\rho = 1 - (6\sum d^2)/(n(n^2-1))$

Запишите цифрами соответствующую последовательность действий слева направо:

--	--	--	--

Задание 28

Прочитайте текст и установите правильную последовательность.

Последовательность при построении доверительной зоны линии регрессии:

1. Расчет стандартной ошибки предсказанного среднего значения \hat{Y}
2. Вычисление точечных предсказаний \hat{Y} для каждого X
3. Определение критического значения t-распределения
4. Построение верхней и нижней границ: $\hat{Y} \pm t \cdot SE(\hat{Y})$

Запишите цифрами соответствующую последовательность действий слева направо:

--	--	--	--	--

Задание 29

Прочитайте текст и установите соответствие.

Соотнесите тип корреляции с ее характеристикой:

Характеристика	Тип корреляции
----------------	----------------

А	$r = 0$	1	Положительная
Б	При увеличении X, Y в среднем увеличивается	2	Отрицательная
В	При увеличении X, Y в среднем уменьшается	3	Нулевая

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: А Б В

А	Б	В

Задание 30

Прочитайте текст и установите соответствие.

Соотнесите показатель с его назначением:

Назначение		Показатель	
А	Оценка связи между рангами	1	Коэффициент Пирсона
Б	Доля дисперсии зависимой переменной, объясненная моделью	2	Коэффициент Спирмена
В	Оценка линейной связи между метрическими переменными	3	Коэффициент детерминации R^2

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: А Б В

А	Б	В

Задание 31

Прочитайте текст и установите соответствие.

Соотнесите вид регрессии с описанием уравнения:

Уравнение		Вид регрессии	
А	$Y = b_0 + b_1X + b_2X^2$	1	Линейная парная
Б	$Y = b_0 + b_1X$	2	Множественная линейная
В	$Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2$	3	Полиномиальная (2-го порядка)

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: А Б В

А	Б	В
---	---	---

--	--	--

Задание 32

Прочитайте текст и установите соответствие.

Соотнесите характеристику с типом коэффициента регрессии:

Тип коэффициента		Характеристика	
А	b_0 (свободный член)	1	Показывает изменение Y при изменении X на 1 ед.
Б	b_1 (угловой коэффициент)	2	Значение Y при $X=0$
В	Оба (b_0 и b_1)	3	Может быть стандартизован (β -коэффициент)

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: А Б В

А	Б	В

Задание 33

Прочитайте текст и установите соответствие.

Соотнесите элемент корреляционного поля с его интерпретацией:

Интерпретация		Элемент поля	
А	Слабая связь	1	Точки близко к прямой линии
Б	Сильная линейная связь	2	Точки в виде «облака» без направления
В	Отсутствие линейной связи	3	Точки образуют восходящий тренд
Г	Положительная связь	4	Точки разбросаны широко, но направление есть

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: А Б В

А	Б	В	Г

Задание 34

Прочитайте текст и установите соответствие.

Соотнесите статистический критерий с его применением:

Применение		Критерий	
А	Проверка значимости всего регрессионного уравнения	1	t-критерий для r
Б	Проверка значимости отдельного коэффициента регрессии	2	t-критерий для b_1
В	Проверка значимости коэффициента корреляции	3	F-критерий

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: А Б В

А	Б	В

Задание 35

Прочитайте текст и установите соответствие.

Соотнесите понятие с определением:

Определение		Понятие	
А	Интервал, покрывающий истинную линию регрессии	1	Регрессия
Б	Зависимость среднего значения Y от X	2	Корреляция
В	Мера линейной связи между переменными	3	Доверительная зона линии регрессии

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: А Б В

А	Б	В

Задание 36

Прочитайте текст задачи, решите ее и укажите правильный ответ.

Исследователь измерил рост (X , см) и вес (Y , кг) 5 человек:

X : 160, 170, 180, 165, 175

Y : 55, 68, 75, 60, 70

Вычислите коэффициент корреляции Пирсона (r). Оцените достоверность (t-критерий, число степеней свободы, сравните с t-критическим = 3.18 для $\alpha=0.05$).

Ответ: _____

Задание 37

Прочитайте текст задачи, решите ее и укажите правильный ответ.

Два эксперта оценили 6 проектов по шкале от 1 до 10:

Эксперт А: 2, 5, 8, 3, 9, 6

Эксперт В: 3, 4, 9, 2, 8, 7

Вычислите коэффициент ранговой корреляции Спирмена.

Ответ: _____

Задание 38

Прочитайте текст задачи, решите ее и укажите правильный ответ.

Исследователь измерил рост (X , см) и вес (Y , кг) 5 человек:

X : 160, 170, 180, 165, 175

Y : 55, 68, 75, 60, 70

Постройте уравнение линейной регрессии Y на X (вес = $b_0 + b_1 \cdot$ рост). Найдите коэффициенты регрессии.

Ответ: _____

Задание 39

Прочитайте текст задачи, решите ее и укажите правильный ответ.

Исследователь измерил рост (X , см) и вес (Y , кг) 5 человек:

X : 160, 170, 180, 165, 175

Y : 55, 68, 75, 60, 70

Вычислите стандартную ошибку коэффициента регрессии $SE(b_1)$ и проверьте его значимость (t -критерий). Остаточная дисперсия $S^2_{\text{ост}} = 0.4$.

Ответ: _____

Задание 40

Прочитайте текст задачи, решите ее и укажите правильный ответ.

Для регрессии $\hat{Y} = -104.4 + 1.0 \cdot X$ ($n=5$, $S^2_{\text{ост}}=0.4$, $\bar{X}=170$, $\Sigma x^2=250$). Постройте доверительный интервал для среднего значения \hat{Y} при $X=165$ (t -крит=3.18).

Ответ: _____

Задание 41

Прочитайте текст задачи, решите ее и укажите правильный ответ.

Для зависимой переменной Y и двух предикторов X_1 , X_2 получены:

$R^2 = 0.81$, $n=20$, $k=2$.

Вычислите множественный коэффициент корреляции R и проверьте его значимость по F -критерию (F -крит ≈ 3.59).

Ответ: _____

Задание 42

Прочитайте текст задачи, решите ее и укажите правильный ответ.

Два эксперта оценили 4 объекта. Есть совпадающие оценки у эксперта А (ранги связаны):

Объект: 1, 2, 3, 4

Оценка А: 2, 3, 3, 5

Оценка В: 3, 4, 5, 6

Вычислите ρ Спирмена с поправкой на связанные ранги.

Ответ: _____

3.2. КЛЮЧИ К ОЦЕНИВАНИЮ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

№ задания	Верный ответ	Критерии
1.	0.3	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
2.	0.2	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
3.	А-2, Б-1, В-4, Г-3	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
4.	А-3, Б-4, В-1, Г-4, Д-2	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
5.	16	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
6.	3,5	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
7.	А-4, Б-2, В-3, Г-1	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
8.	1	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
9.	2	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
10.	3	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
11.	2	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
12.	1	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
13.	1	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
14.	2	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
15.	3	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
16.	2	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
17.	2	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
18.	3	1 балл – верно;

		0 баллов – не верно
19.	2	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
20.	2	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
21.	2	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
22.	3 1 2 4 5	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
23.	2 4 5 1 3	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
24.	4 2 1 3	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
25.	2 1 3 4	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
26.	2 1 4 3	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
27.	1 2 3 4	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
28.	2 1 3 4	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
29.	1-B, 2-C, 3-A	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
30.	1-C, 2-A, 3-B	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
31.	1-B, 2-C, 3-A	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
32.	1-B, 2-A, 3-B	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
33.	1-B, 2-C, 3-D, 4-A	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
34.	1-C, 2-B, 3-A	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
35.	1-B, 2-C, 3-A	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
36.	$r = 0.986$	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
37.	$r = 0.771$	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
38.	$\hat{Y} = -104.4 + 1.0 \cdot X$	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
39.	$SE(b_1) = 0.04$, $t = 25.0$, значим.	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
40.	Доверительный интервал для среднего веса при росте 165 см: [59.50; 61.70] кг.	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
41.	$R = 0.9$, $F = 36.25$, множественная корреляция достоверна.	1 балл – верно; 0 баллов – не верно
42.	$r = 0.942$	1 балл – верно; 0 баллов – не верно