

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 11.07.2024 17:11
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12

Приложение 1

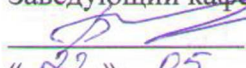


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный университет генетики,
биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 / Буйлов В.Н.
« 22 » 05 2024 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина

**ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

Специальность

**06.05.01 Биоинженерия и
биоинформатика**

Направленность (профиль)

**Генетика и селекция
сельскохозяйственных животных.**

Квалификация

Биоинженер и биоинформатик

выпускника

Нормативный срок

5 лет

обучения

Форма обучения

Очная

Кафедра-разработчик

Общеобразовательные дисциплины

Ведущий преподаватель

Кочегарова О.С., доцент

Разработчик(и): доцент, Кочегарова О.С.



(подпись)

Саратов 2024

Содержание

1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП	3
2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах и формирования, описание шкал оценивания	4
3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	8
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования	30

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО специальности 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика профиля «Генетика и селекция сельскохозяйственных животных», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 12.08.2020.Г. № 973, формируют компетенции, указанные в таблице 1:

Таблица 1

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»

Компетенция		Индикаторы достижения компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)*	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ОПК-2	Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики для проведения исследований в области биотехнологии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	<i>ОПК-2.1 - Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики для проведения исследований в области биотехнологии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)</i>	3	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Типовые расчеты 1, 2. Тестирование. Самостоятельные работы 1, 2.
ОПК-3	Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований.	<i>ОПК-3.3 Проводит обработку результатов эксперимента с помощью вероятностно-статистических методов</i>	3	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Типовые расчеты 1, 2. Тестирование. Самостоятельные работы 1, 2.

Компетенция **ОПК-2** – также формируется в ходе освоения дисциплин: Высшая математика, Генетика животных, Молекулярно-генетические методы исследований в животноводстве, Цифровые технологии и программирование, Математическое и компьютерное моделирование, Биоинформатика в селекции с.-х. животных, Биоинформационный анализ молекулярно-генетических данных, Базы данных генетической и геномной информации для селекции с.-х. животных, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Компетенция **ОПК-3** – также формируется в ходе освоения дисциплин: Генетика животных, Молекулярно-генетические методы исследований в животноводстве, Цифровые технологии и программирование, Математическое и компьютерное моделирование, Биоинформатика в селекции с.-х. животных, Биоинформационный анализ молекулярно-генетических данных, Базы данных генетической и геномной информации для селекции с.-х. животных, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 2

Перечень оценочных средств*

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ОМ
1	контрольная работа	средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по разделу или нескольким разделам	контрольных работы по вариантам
2	тестирование	метод, который позволяет выявить уровень знаний, умений и навыков, способностей и других качеств личности, а также их соответствие определенным нормам путем анализа способов выполнения обучающимися ряда специальных заданий	банк тестовых заданий
3	самостоятельная работа	самостоятельная работа обучающегося – это такая его деятельность, которую он выполняет без непосредственного участия преподавателя, но по его заданию и под его наблюдением. Обучающийся, обладающий навыками самостоятельной работы, активнее и глубже усваивает учебный материал,	Самостоятельные работы по вариантам

		оказывается лучше подготовленным к творческому труду, к самообразованию и продолжению учебы.	
4	устный опрос	метод контроля, позволяющий не только опрашивать и контролировать знания обучающихся, но и сразу же поправлять, повторять и закреплять знания, умения и навыки.	банк вопросов

Программа оценивания контролируемой дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1.	Предмет теории вероятности. Случайная величина	ОПК-2, ОПК 3	Тестирование, типовой расчет № 1. самостоятельная работа №1, кейс - задания
2.	Математическая статистика	ОПК-2, ОПК 3	Типовой расчет № 2, тестирование № 2, самостоятельная работа № 2, кейс - задания

Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине

«Теория вероятностей и математическая статистика»

на различных этапах их формирования,

описание шкал оценивания

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6

ОПК-2 3 семестр	ОПК-2.1 Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	обучающийся не знает значительной части фундаментальных разделов математики для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей), не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	обучающийся демонстрирует знания только основного материала фундаментальных разделов математики для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей), но не знает деталей, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	обучающийся демонстрирует знание материала фундаментальных разделов математики для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей), не допускает существенных неточностей в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение применять приемы и методы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального исчисления для решения учебных задач	обучающийся демонстрирует знание основных понятий и методов фундаментальных разделов математики для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей), практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
ОПК-3, 3 семестр	ОПК-3.3 Проводит обработку результатов эксперимента с помощью вероятностно-статистических методов	обучающийся не знает значительной части вероятностно-статистических методов проведения обработки результатов эксперимента, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	обучающийся демонстрирует знания только основного материала вероятностно-статистических методов проведения обработки результатов эксперимента, но не знает деталей, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	обучающийся демонстрирует знание вероятностно-статистических методов проведения обработки результатов эксперимента не допускает существенных неточностей в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение применять приемы и методы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального исчисления для решения учебных задач	обучающийся демонстрирует знание вероятностно-статистических методов проведения обработки результатов эксперимента, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Входной контроль

На первом занятии по учебной дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» предусмотрен входной контроль, который проходит в форме тестирования.

Входной контроль преследует следующие цели:

- настроить обучаемого на данную предметную область;
- проверка исходного уровня знаний;
- определить готов или не готов данный обучаемый к работе по курсу;
- диагностировать по результатам выполнения входного контроля пробелы в знаниях обучаемых.

Примерный перечень вопросов

1. Множество чисел: натуральные, целые рациональные, иррациональные, вещественные комплексные.
2. Декартова система координат.
3. Векторы на плоскости и в пространстве.
4. Теорема Пифагора. Расстояние между двумя точками на плоскости.
5. Формулы вычисления площадей простых фигур: прямоугольник, треугольник, параллелограмм, трапеция, круг.
6. Формулы вычисления объемов тел: параллелепипед, призма, цилиндр, пирамида, конус, шар.
7. Понятие функции, область определения, область значений, способы задания и ее свойства.
8. Функция и ее производная.
9. Применение производной для исследования функций на монотонность и экстремумы.
10. Прямая на плоскости, график и свойства.
11. Квадратная парабола, график и свойства.
12. Кубическая парабола, график и свойства.
13. Степени и корни. Степенная функция, график и свойства.
14. Показательная функция, график и свойства.
15. Понятие логарифма и его свойства. Логарифмическая функция, график и свойства.
16. Тригонометрические функции $\sin x$ и $\cos x$, $\operatorname{tg} x$ и $\operatorname{ctg} x$, графики и свойства.
17. Основные тригонометрические тождества.
18. Тригонометрические уравнения и неравенства.
19. Показательные уравнения и неравенства.
20. Логарифмические уравнения и неравенства.
21. Первообразная и интеграл. Вычисление площадей плоских фигур.
22. Комбинаторика и вероятность. Табличное и графическое представление данных.

3.2 Самостоятельные (аудиторные) работы

Тематика заданий к самостоятельным (аудиторным) работам установлена в соответствии с программой оценивания контролируемой дисциплины. Данный вид работ проводится на практических занятиях. Задания составлены по тридцати вариантной системе (приведен один из вариантов).

Самостоятельная работа №1.

Тема «Предмет теории вероятности. Случайная величина»

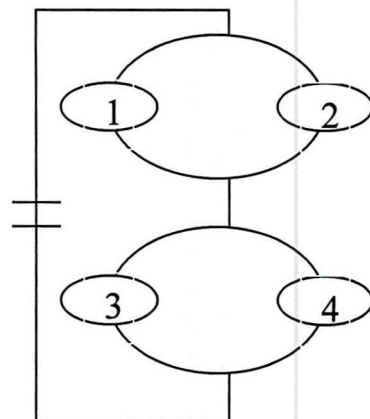
1. А). Сколько перестановок можно получить из букв слова ВАЛЕТ ?
 Б). Сколько перестановок будет заканчиваться на гласную букву для четных вариантов, на согласную букву – для не четных вариантов?

2. А). Сколько перестановок можно получить из цифр числа 125367266?
 Б). Сколько перестановок будет начинаться с четной цифры для четных вариантов, с нечетной цифры – для нечетных вариантов?

3. Из букв слова ПРОГУЛКА составляются пятибуквенные слова.
 А). Сколько таких слов можно получить?
 Б). Сколько таких слов начинается с буквы П?
 В). А если слова содержат не менее 5 букв?

4. Решить уравнение $A_{2n}^2 \div C_{2n}^3 = 3$

На рисунке приведена схема электрической цепи. События: $A_k = \{\text{элемент } k \text{ работает}\}$; $C = \{\text{в цепи нет разрыва}\}$. Выразить события C и $\overline{C}$ через события A_k и $\overline{A_k}$.



6. В ящике содержится 10 деталей, среди которых 3 нестандартные. Определить вероятность того, что в наудачу отобранных 6 деталях окажется а) ровно две нестандартные; б) не более двух нестандартных.

7. В круг радиуса R вписан правильный треугольник. Найти вероятность того, что точка, брошенная в круг, попадет в данный треугольник.

8. Агентство по страхованию автомобилей разделяет водителей по 3 классам: класс H_1 (мало рискует), класс H_2 (рискует средне), класс H_3 (рискует сильно). Агентство предполагает, что из всех водителей, застраховавших автомобили, 30% принадлежат к классу H_1 , 50% — к классу H_2 и 20% — к классу H_3 . Вероятность того, что в течение года водитель класса H_1 попадет хотя бы в одну аварию, равна 0,01, для водителя класса H_2 эта вероятность равна 0,02, а для водителя класса H_3 — 0,08. Водитель А страхует свою машину и в течение года попадает в аварию. Какова вероятность того, что он относится к классу H_1 ?

9. Транзисторный радиоприемник смонтирован на 9 полупроводниках, для которых вероятность брака равна 0,05. приемник отказывает при наличии не менее двух бракованных полупроводников. Найти вероятность того, что: а) откажут ровно 5 полупроводников; б) приемник будет работать; в) приемник откажет.

10. Фарфоровый завод отправил на базу 10000 доброкачественных изделий. Вероятность того, что в пути изделие повредится, равна 0,0001. Найдите вероятность того, что на базу придут ровно 3 негодных изделия.

11. Известно, что левши составляют примерно 1% . оценить вероятность того, что среди 500 человек окажется а) четверо левшей; б) левшей не менее 80 , но не более 150 человек.

12. Дан ряд распределения случайной величины X.

- а) Найти значение *;
 б) изобразить полигон распределения;
 в) найти и изобразить графически функцию распределения;
 г) найти вероятность того, что случайная величина X примет значение в интервале [3,5; 7,5);
 д) Найти вероятность того, что случайная величина не попадет в интервал [3,5; 7,5);
 е) найти математическое ожидание случайной величины X;
 ж) найти дисперсию случайной величины X;

x_i	2	4	6	7
p_i	0,4	0,3	0,1	*

13. Даны законы распределения двух случайных величин X и Y:
 Найти закон распределения случайных величин а) $Z=2X+Y$; б) $U=XY$.

x_i	-1	0	1	2
p_i	0,2	0,1	0,3	0,4

y_i	-2	0	1	2
p_i	0,1	0,2	0,1	0,6

14. Случайная величина X задана функцией плотности распределения

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 10, \\ a(x-10) & \text{при } 10 < x \leq 11 \\ 0 & \text{при } x > 11. \end{cases}$$

Найдите: 1) функцию распределения F(x) и необходимые константы; 2) математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение; 3) вероятность попадания случайной величины X в интервал (9,15; 10,4) . Постройте графики функций распределения и плотности распределения .

Самостоятельная работа №2.

Тема «Математическая статистика»

Задание 1. Путем опроса получены данные ($n=80$):

- а) получить дискретный вариационный ряд и статистическое распределение выборки;
 б) построить полигон частот;
 в) составить ряд распределения относительных частот;
 г) составить эмпирическую функцию распределения;
 д) построить график эмпирической функции распределения;
 е) найти основные числовые характеристики вариационного ряда (по возможности использовать упрощающие формулы для их нахождения);

- 1) выборочное среднее $\bar{x}_B$;
- 2) выборочную дисперсию $D(X)$;
- 3) выборочное среднее квадратическое отклонение $\sigma(X)$;
- 4) коэффициент вариации V ;
- 5) интерпретировать полученные результаты.

Исходные данные для задания 1

1 4 1 4 3 3 3 1 0 6	1 2 3 5 1 4 3 3 5 1	5 2 4 3 2 2 3 3 1 3
2 3 1 1 4 3 1 4 3 1	6 4 3 4 2 3 2 3 3 1	4 6 1 4 5 3 4 2 4 5
2 6 4 1 3 3 4 1 3 1	0 1 4 6 4 7 4 1 3 5	

Кейс «Опасность из космоса», который предлагался при изучении темы «Случайные величины и их характеристики».

На занятии обучающимся выдается текст, описывающий некоторую ситуацию: (приведен фрагмент): «В последнее время очень часто в прессе и Интернете приходится видеть сенсационные сообщения вроде «Огромный астероид разрушит Землю», «Огромная комета летит к нам», и т.д. Неискушенному читателю впору в панику впасть. Куда бежать? Дальше родной планеты не убежишь. Когда же прочитаешь сообщение, узнаешь, что, оказывается рядом (по космическим меркам) пролетает совсем небольшая комета, каких тысячи.

Хотя в истории Земли бывали кометы и метеориты, которые значительным образом влияли даже на климат планеты. Тунгусский метеорит принес разрушения на 1000 квадратных километрах. Что было бы, если он упал не в тайге, а в густонаселенной Европе? Какую же опасность несут кометы и метеориты? Так ли они опасны? Какие размеры небесных тел представляют опасность?

Ежедневно на Землю падает до 50 тыс. тонн метеоритного вещества. В основном размеры метеоритов настолько малы, что они сгорают, не успев долететь до поверхности планеты. Лишь около двух тысяч метеоритов в год достигают поверхности планеты. При прохождении через земную атмосферу, которое в среднем длится 5 секунд, сгорает от 80 до 90 % его массы. Предполагается, что вес метеоритов, способных долететь до поверхности Земли – случайная величина, подчиняющаяся нормальному закону распределения с математическим ожиданием $\mu=950$ кг, и средним квадратичным отклонением $\sigma=150$ кг. Доля чистых метеоритов в потоке космического вещества составляет лишь 1,2 процента. Ущерб, причиненный людям от падений метеоритов, пока не очень велик. За последние 500 лет на здания упало около 30 метеоритов. В XVIII веке метеорит упал на башню монастыря в Баварии и разрушил ее, в 1684 году метеорит пробил купол церкви в Тобольске, в 1946 году осколки крупного метеорита разрушили несколько домов в Мексике. В 2003 году осколок метеорита с размерами около 10 сантиметров пробил крышу домика в США и упал на пол в комнате. Зарегистрировано несколько случаев падений метеоритов на корабли, автомобили и животных - в 1836 году в Бразилии были побиты овцы, а в 1911 году в Египте убило собаку. За 1500 лет документировано почти тридцать событий, при которых были ранены или погибли люди».

Для разрешения ситуации обучающиеся разбиваются на малые группы, выбирают модератора, задачей которого является руководство всеми этапами деятельности. При этом происходит разбор ситуаций как совокупности обстоятельств, обстановки или положения дел, в которых студенты совместно ищут решение проблемы. Они слушают друг друга, говорят сами, записывают, наблюдают, анализируют полученный результат, проектируют решения, действия, готовят материал для дискуссии.

Для реализации дискуссии к кейсу предлагались различные вопросы и задания, например:

Как Вы считаете, реальна ли угроза из космоса?

Где вы встречались с ситуациями, в которых Земля находится перед угрозой столкновения с огромным метеоритом?

С кем рядом упал хоть однажды крошечный метеорит?

Нужна ли вам дополнительная информация для того, чтобы дать ответ?

Какие пути решения вы можете предложить? Сформулируйте их в виде примерного плана действий.

При решении данного кейса обучающимся были предложены следующие задания:

1. Определите вероятность того, что вес случайного метеорита, подлетающего к Земле: а) окажется больше 1250кг; б) окажется меньше 850кг; в) будет находиться между 800 и 1300кг; г) отклонится от математического ожидания меньше, чем на 50кг; д) отклонится от математического ожидания больше, чем на 50кг.

2. У созданного NASA космического шаттла-перехватчика расположено 4 боеголовки. При стрельбе по небесному телу, представляющему угрозу Земле, пилот ведет огонь, пока не попадет, или пока не кончатся боеголовки. Найдите математическое ожидание количества выстрелов, если вероятность попадания при одном выстреле 0,25.

3. Исследователями установлено, что 20% жителей не знают о существовании метеоритов. В случайной выборке 1600 человек. Сколько жителей знают о существовании метеоритов с гарантией в 95%?

Независимо от уровня подготовленности аудитории кейс может быть использован как диагностирующий.

Кейс при изучении темы «Выборочный метод»

Цель эксперимента – получение обобщенной информации о количестве проведенного времени студентами перед телевизором и в интернете в выходные дни.

В настоящее время многие студенты оказываются социально незащищенными, значительная часть из них поддается негативному влиянию окружающих и отдаляется не только от университета и сверстников, но и от семьи. Остро стоит проблема того, чем занята студенческая молодежь в свободное от учебы время. Многие исследователи уверены в отрицательном воздействии средств массовой информации, а именно телевидения и интернета. С этой целью в двух группах одного из факультетов нашего университета был проведен эксперимент. 50 студентов 1 и 2 курсов попросили ответить, сколько в среднем они проводят время перед телевизором в выходные дни. В результате анкетирования были получены следующие результаты (в часах).

2 5 8 7 6 3 8 6 6 4

2 6 4 4 5 2 4 6 7 4

4 5 5 5 8 5 6 6 6 6

5 7 7 7 3 4 1 5 7

6 5 7 3 5 2 9 7 6

Представьте эту информацию в наглядной форме, обработайте математическими средствами с тем, чтобы можно было сделать некоторые выводы по полученным данным, представьте полученную информацию для коллективного обсуждения.

3.4 Типовой расчет

Тематика типового расчета определена в соответствии с программой оценивания контролируемой дисциплины. Типовой расчет составлен по тридцати вариантной системе (приведен один из вариантов).

Типовой расчет №1

Тема «Предмет теории вероятности. Случайная величина»

1. В ящике 10 шаров: 7 черных и 3 белых. Из ящика вынимают 5 шаров. Найти вероятность того, что среди них окажется 3 черных и 2 белых шара.
2. Из колоды в 36 карт наугад вынимают 5 карт. Какова вероятность того, что среди них не будет карты пиковой масти?
3. Вероятность обнаружения опечатки на странице книги равна 0,01. Найти вероятность того, что в 500-страничной книге не будет обнаружено опечаток (обнаружение опечаток на различных страницах считать независимыми событиями).
4. Узел содержит три независимо работающие детали. Вероятность отказа деталей соответственно равны 0,1; 0,2; 0,3. Найти вероятность отказа узла, если для этого достаточно, чтобы отказала хотя бы одна деталь.
5. Монета бросается пять раз. Найти вероятность того, что орел выпадет 2 раза.
6. Два завода производят детали, поступающие в магазин. Вероятность выпуска бракованной детали для первого завода равна 0,8, для второго - 0,7. С первого завода поступило в 3 раза больше деталей, чем со второго. Покупатель приобрел годную деталь. Найти вероятность того, что она с первого завода.
7. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины, заданной законом распределения:

X	-1	2	4
p	0,2	0,3	0,5

8. Случайная величина X задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -1; \\ \frac{3}{4}x + \frac{3}{4}, & -1 < x \leq \frac{1}{3}; \\ 1, & x > \frac{1}{3}. \end{cases}$$

Найти: а) плотность распределения случайной величины; б) вероятность того, что в результате испытания величина примет значение, заключённое в интервале $(0, \frac{1}{3})$.

Типовой расчет №2

Тема «Математическая статистика»

Задание 1

Приведены результаты тестирования студентов по математике (ответы на 50 вопросов программы). Требуется:

1. Построить интервальные статистические ряды распределения частот и относительных частот (частостей) наблюдаемых значений;
 2. Найти размах вариации и разбить его на 9 интервалов;
 3. Построить гистограмму и полигон относительных частот, кумуляту. Указать, графикам каких функции в теории вероятностей они соответствуют;
 4. Найти эмпирическую функцию распределения и построить ее график;
 5. Вычислить числовые характеристики ряда распределения: выборочную среднюю, выборочные моду M_0^* и медиану M_e^* , выборочную дисперсию s^2 , выборочное среднее квадратичное отклонение s и выборочный коэффициент вариации V_s^* .
 Вычислить выборочные начальные и центральные моменты до четвертого порядка включительно, а также выборочные коэффициент асимметрии A_c^* и эксцесса E_k^* ;

6. Рассчитать теоретическую нормальную кривую распределения и построить ее на эмпирическом графике;

7. Приняв в качестве нулевой гипотезы H_0 (генеральная совокупность, из которой извлечена выборка, имеет нормальное распределение), проверить гипотезу, пользуясь критерием согласия Пирсона (χ^2) при уровне значимости $\alpha = 0,025$;

8. Найти доверительные интервалы для математического ожидания и среднего квадратичного отклонения.

Исходные выборочные данные

43	49	25	22
28	36	36	28
45	21	48	49
29	25	31	23
31	40	35	32
18	26	43	33
36	25	38	27
39	33	26	43
32	34	35	35
44	21	31	37

3.5. Тестовые задания

По дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» предусмотрено проведение письменного тестирования.

Письменное тестирование рассматривается как рубежный контроль успеваемости и проводится после изучения определенного раздела дисциплины. Тесты составлены по десяти вариантной системе.

Результаты текущего контроля учитываются при проведении промежуточной аттестации.

Примеры тестовых заданий

Тест №1

Тема «Теория вероятности и математическая статистика»

1.	Блок 1 Теория вероятностей / Элементы комбинаторики
	Автомобилю может быть присвоен номер, состоящий из 4 цифр: 2, 4, 6, 8. Цифры в номере

	повторяться не могут. Тогда максимальное количество автомобилей, которым могут быть присвоены такие номера, равно ...							
	<i>Варианты ответов</i>							
	А	24	Б	16	В	20	Г	32
2.	Блок 1 Теория вероятностей / Классическое определение вероятности							
	Среди 50 изделий встречается 2 нестандартных. Наугад взятое изделие окажется нестандартным с вероятностью, равной ...							
	<i>Варианты ответов</i>							
	А	$\frac{1}{25}$	Б	$\frac{24}{25}$	В	$\frac{1}{50}$	Г	$\frac{49}{50}$
3.	Блок 1 Теория вероятностей / Определение вероятности							
	При наборе телефонного номера абонент забыл две последние цифры и набрал их наудачу, помня только, что эти цифры нечетные и различные. Тогда вероятность того, что номер набран правильно, равна ...							
	<i>Варианты ответов</i>							
	А	$\frac{1}{4}$	Б	$\frac{1}{20}$	В	$\frac{1}{5}$	Г	$\frac{1}{90}$
4.	Блок 1 Теория вероятностей / Теоремы сложения и умножения вероятностей							
	Студент знает ответы на 15 из 20 вопросов программы. Тогда вероятность того, что студент ответит на один из двух предложенных ему вопросов, равна ...							
	<i>Варианты ответов</i>							
	А	$\frac{15}{76}$	Б	$\frac{3}{4}$	В	$\frac{23}{38}$	Г	$\frac{15}{38}$
5.	Блок 1 Теория вероятностей / Полная вероятность. Формулы Байеса							
	Имеются восемь урн, содержащие по 5 белых и 5 черных шара, и двенадцать урн, содержащих по 6 белых и 4 черных шара. Из наудачу взятой урны вытаскивается один шар, который оказался белым. Тогда вероятность того, что этот шар был вынут из второй серии урн, равна ...							
	<i>Варианты ответов</i>							
	А	$\frac{7}{14}$	Б	$\frac{9}{14}$	В	0,56	Г	0,64
6.	Блок 1 Теория вероятностей / Законы распределения вероятностей дискретных случайных величин							
	Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей							
	$F(X) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 1, \\ 0,12 & \text{при } 1 < x \leq 3, \\ 0,35 & \text{при } 3 < x \leq 5, \\ 0,73 & \text{при } 5 < x \leq 7, \\ 1 & \text{при } x > 7. \end{cases}$							
	Тогда вероятность $P(5 < x < 7)$ равна ...							
	<i>Варианты ответов</i>							
	А	0,35	Б	0	В	0,27	Г	0,38
7.	Блок 1 Теория вероятностей / Законы распределения вероятностей непрерывных случайных величин							
	Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения вероятностей							
	$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{2x}{49} & \text{при } 0 < x \leq 7, \\ 0 & \text{при } x > 7. \end{cases}$ Тогда ее функция распределения вероятностей имеет вид ...							
	<i>Варианты ответов</i>							

	А	$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{2}{49} & \text{при } 0 < x \leq 7, \\ 1 & \text{при } x > 7. \end{cases}$		Б	$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{x^2}{49} & \text{при } 0 < x \leq 7, \\ 0 & \text{при } x > 7. \end{cases}$												
	В	$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{x^2}{49} & \text{при } 0 < x \leq 7, \\ 1 & \text{при } x > 7. \end{cases}$		Г	$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{2x^2}{49} & \text{при } 0 < x \leq 7, \\ 1 & \text{при } x > 7. \end{cases}$												
8.	Блок 1 Теория вероятностей / Числовые характеристики случайных величин Математическое ожидание $M(X)$ дискретной случайной величины, имеющей закон распределения вероятностей																
	<table><tr><td>X</td><td>2</td><td>5</td></tr><tr><td>p</td><td>$\frac{4}{7}$</td><td>$\frac{3}{7}$</td></tr></table>		X	2	5	p	$\frac{4}{7}$	$\frac{3}{7}$	, равно ...								
X	2	5															
p	$\frac{4}{7}$	$\frac{3}{7}$															
	Варианты ответов																
	А	$5\frac{1}{7}$	Б	$1\frac{6}{7}$	В	3											
					Г	$3\frac{2}{7}$											
9.	Блок 1 Теория вероятностей / Числовые характеристики случайных величин Проводится n независимых испытаний, в каждом из которых вероятность появления события A постоянна и равна 0,6. Тогда математическое ожидание $M(X)$ и дисперсия $D(X)$ дискретной случайной величины X – числа появлений события A в $n = 100$ проведенных испытаниях равны ...																
	Варианты ответов																
	А	$M(X) = 6, D(X) = 24$	Б	$M(X) = 60, D(X) = 24$	В	$M(X) = 24, D(X) = 6$											
					Г	$M(X) = 24, D(X) = 60$											
10.	Блок 2 Математическая статистика / Статистическое распределение выборки Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 100$:																
	<table><tr><td>x_i</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr><tr><td>n_i</td><td>7</td><td>n_2</td><td>45</td><td>21</td><td>2</td></tr></table>					x_i	3	4	5	6	7	n_i	7	n_2	45	21	2
x_i	3	4	5	6	7												
n_i	7	n_2	45	21	2												
	Тогда относительная частота варианты $x_i = 4$ равна ...																
	Варианты ответов																
	А	0,04	Б	0,24	В	0,25											
					Г	0,75											
11.	Блок 2 Математическая статистика / Характеристики вариационного ряда Выборочное среднее для вариационного ряда																
	<table><tr><td>x_i</td><td>2</td><td>3</td><td>6</td><td>13</td></tr><tr><td>n_i</td><td>2</td><td>1</td><td>4</td><td>3</td></tr></table>				x_i	2	3	6	13	n_i	2	1	4	3	равно ...		
x_i	2	3	6	13													
n_i	2	1	4	3													
	Варианты ответов																
	А	7	Б	$\frac{24}{3}$	В	6											
					Г	$\frac{24}{10}$											
12.	Блок 2 Математическая статистика / Характеристики вариационного ряда Медиана вариационного ряда 11, 13, 13, 14, 15, x_6 , 18, 19, 21, 24, 25, 25 равна 17. Тогда значение варианты x_6 равно ...																
	Варианты ответов																
	А	18	Б	17	В	15											
					Г	16											
13.	Блок 2 Математическая статистика / Точечные оценки параметров распределения Проведено пять измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 2,1; 2,3; x_3 ; 2,7; 2,9. Если несмещенная оценка математического ожидания равна																

	2,48, то x_3 равно ...															
	Варианты ответов															
	А	2,4				Б	2,48				В	2,5		Г	2,6	
14	Блок 2 Математическая статистика / Интервальные оценки параметров распределения															
	Точечная оценка вероятности биномиально распределенного количественного признака равна 0,38. Тогда его интервальная оценка может иметь вид ...															
	Варианты ответов															
	А	(0,29; 0,49)				Б	(– 0,05; 0,81)				В	(0,25; 0,51)		Г	(0,38; 0,51)	
15	Блок 2 Математическая статистика / Проверка статистических гипотез															
	Соотношением вида $P(K > 1,49) = 0,05$ можно определить ...															
	Варианты ответов															
	А	правостороннюю критическую область														
	Б	левостороннюю критическую область														
	В	область принятия гипотезы														
	Г	двустороннюю критическую область														
16	Блок 3. Задача кейса															
	Известны результаты посещаемости студентами занятий за апрель месяц в группах третьего курса. В таблице приведено количество часов, пропущенное некоторыми студентами:															
	№	Группа	Количество пропущенных часов													
	1	К31	25	12	47	5	0	10	28	23	8	25	15			
	2	М31	36	0	18	15	22	48	18	60	24	4	14			
	3	В31	0	0	33	36	8	24	12	38	0	35	0			
	4	Р31	45	22	16	0	45	4	25	20	24	8	18			
16.1	Блок 3. Задача кейса															
	Вероятность того, что выбранный случайным образом студент группы В31 не имеет пропусков занятий за апрель, равна ...															
	Варианты ответов															
	А	$\frac{2}{11}$				Б	$\frac{7}{11}$				В	$\frac{4}{11}$		Г	$\frac{4}{7}$	
16.2	Блок 3. Задача кейса															
	В таблице представлены результаты посещаемости занятий студентами четырех групп. Установите соответствие между студенческой группой и модой результатов для нее.															
	1. К31 – _____															
	2. М31 – _____															
	3. В31 – _____															
	4. Р31 – _____															
	Варианты ответов															
	А	18		Б	25		В	45		Г	35		Д	0		
16.3	Блок 3. Задача кейса															
	Размах вариации по количеству пропусков учебных занятий в группе М31 равен ...															
	Запишите ответ _____															
16.4	Блок 3. Задача кейса															
	Выборочное среднее результатов посещаемости студентов группы К31 равно ...															
	Запишите ответ _____															

Вариант теста к экзамену по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

1. Достоверным называется событие,
 - а) которое может произойти или не произойти в результате испытания;
 - б) наступление которого можно достоверно исключить;

- c) которое обязательно произойдет в результате испытания;
- d) достоверность которого надо проверить с помощью статистических критериев;
- 2. Вероятностью наступления события A называют отношение
 - a) числа исходов (шансов), благоприятствующих противоположному событию, к общему числу всех равновозможных, несовместных элементарных исходов, образующих полную группу
 - b) числа исходов (шансов), благоприятствующих этому событию, к общему числу всех равновозможных, несовместных элементарных исходов без благоприятных этому событию шансов (исходов)
 - c) числа исходов (шансов), благоприятствующих этому событию, к общему числу всех равновозможных несовместных элементарных исходов, образующих полную группу
 - d) числа испытаний, в которых событие появилось, к общему числу фактически произведенных испытаний
- 3. Правило сложения вероятностей совместных событий:
 - a) Вероятность суммы двух совместных событий равна сумме вероятностей этих событий
 - b) Вероятность суммы двух совместных событий равна сумме вероятностей этих событий без вероятности их совместного наступления
 - c) Вероятность суммы двух совместных событий равна сумме противоположных вероятностей этих событий
 - d) Вероятность суммы двух совместных событий равна сумме противоположных вероятностей этих событий без вероятности их совместного наступления
- 4. Формулы Байеса позволяют
 - a) переоценить условные вероятности события A после того, как становится известным результат испытания, в итоге которого появилось событие A
 - b) переоценить вероятности гипотезы после того, как становится известным результат испытания, в итоге которого появилось событие A
 - c) вычислить полную вероятность события A
 - d) переоценить полную вероятность события A
- 5. Случайной называется величина, которая
 - a) может изменять свое значение от испытания к испытанию в силу случайных обстоятельств, так что предугадать, какое именно значение примет случайная величина в ходе испытания заранее невозможно
 - b) в результате опыта может принять то или иное возможное значение, известное заранее и обязательно одно
 - c) в результате эксперимента может принять одно из двух возможных значений
 - d) результате эксперимента может принять только одно, заранее определенное значение из некоторого конечного или бесконечного интервала
- 6. Функция распределения $F(x)$
 - a) есть убывающая функция своего аргумента
 - b) есть положительная функция
 - c) есть отрицательная функция
 - d) неубывающая функция своего аргумент
- 7. Основными числовыми характеристиками случайных величин являются:
 - a) математическое ожидание, мода, медиана
 - b) математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение
 - c) мода, медиана, стандартное отклонение, дисперсия
 - d) математическое ожидание, среднее линейное отклонение
- 8. Схемой испытаний Бернулли называется
 - a) последовательность независимых испытаний, в которых результатом каждого из испытаний может быть один из двух исходов (например, успех и неудача), и вероятность "успеха" (или "неудачи") в каждом из испытаний одна и та же

б) последовательность зависимых испытаний, в которых результатом каждого из испытаний может быть один из двух исходов (например, успех и неудача), и вероятность “успеха” (или “неудачи”) в каждом из испытаний одна и та же

с) последовательность независимых испытаний, в которых результатом каждого из испытаний может быть один из двух исходов (например, успех и неудача), и вероятность “успеха” (или “неудачи”) меняется от опыта к опыту

д) последовательность зависимых испытаний, в которых результатом каждого из испытаний может быть один из двух исходов (например, успех и неудача), и вероятность “успеха” (или “неудачи”) меняется от опыта к опыту

9. Что характеризуют показатели вариации?

а) динамику явления

б) колеблемость признака

с) типичный уровень признака

д) сопоставимость данных всех значений вариационного ряда в виде сектора соответствующей площади

10. Средняя величина вариационного ряда рассчитывается как

а) разность между максимальным и минимальным значениями признака

б) отношение суммы произведений значений признака на соответствующие частоты к сумме частот

с) отношение суммы произведений значений признака на соответствующие частоты к сумме значений признака

д) значение признака, относительно которого вариационный ряд делится на две равные части

11. Дисперсия вариационного ряда рассчитывается как

а) сумма квадратов отклонения признака от средней арифметической

б) средний квадрат отклонения значений признака от средней арифметической

с) средняя арифметическая из абсолютных значений отклонений значений признака от средней

д) средняя квадратическая величина разностей значений признака для произвольно составленной пары элементов совокупности

12. Суть выборочного метода состоит в том, что:

а) параметры генеральной совокупности оцениваются по выборочным характеристикам, рассчитанным по части единиц генеральной совокупности, отобранных в выборку по принципу случайности

б) для исследования все элементы изучаемой совокупности группируются по определённым правилам

с) элементы изучаемой совокупности отбираются через определённый интервал

д) сначала обследуются все элементы изучаемой совокупности, а затем по определённым правилам отбирается их некоторая часть

13. Предельная ошибка выборки позволяет определять:

а) надёжность результатов, полученных по данным выборки

б) предельные значения характеристик генеральной совокупности при заданной доверительной вероятности

с) вероятность расхождения выборочных и генеральных характеристик

д) минимально возможные расхождения выборочных и генеральных характеристик

14. Статистическим критерием называют

а) любую непрерывную случайную величину

б) случайную величину, которая служит для проверки статистической гипотезы

с) случайную величину, подчиняющуюся нормальному закону распределения

д) любую дискретную случайную величину

15. В чем состоит ошибка первого рода?

а) в том, что нулевая гипотеза будет отличаться от конкурирующей

- b) в том, что будет принята неправильная нулевая гипотеза
- c) в том, что будет отвергнута правильная нулевая гипотеза
- d) том, что выборочные характеристики будут отличаться от истинных характеристик генеральной совокупности

16. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности осуществляется с помощью критерия

- a) F - Фишера-Снедекора
- b) U - нормально распределенной случайной величины
- c) T - Стьюдента
- d) χ^2 - Пирсона

3.6. Рубежный контроль

Рубежный контроль ставит целью оценить уровень освоения обучающимися изученных разделов, а также знаний и умений, предусмотренных компетенциями. Рубежный контроль проводится в форме тестирования. Тестирование проводится в письменной форме на бумажных носителях в течении 90 минут.

В качестве оценочных фондов для тестирования используются тесты, приведенные в пункте 3.5 «Тестовые задания». По каждой теме разработано десять вариантов. Преподаватель вправе дополнить перечень указанных работ и тестов.

Каждый студент получает бланк с индивидуальными материалами и письменно готовит ответы на поставленные задания. По результатам, преподавателем в журнале учета занятий каждому студенту выставляется оценка по пятибальной шкале.

Преподаватель может повысить отметку за оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии обучающегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенный студенту дополнительно после выполнения им каких-либо других заданий.

Результаты рубежного контроля учитываются при проведении промежуточной аттестации.

Вопросы рубежного контроля № 1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Основные понятия теории вероятностей. Операции над событиями.
2. Элементы комбинаторики и вычисление вероятности событий. Геометрическая вероятность.
3. Теорема сложения вероятностей.
4. Условная вероятность. Независимость событий. Теорема умножения вероятностей.
5. Формула полной вероятности.
6. Формула Бейеса.
7. Вероятность событий в схеме Бернулли.
8. Локальная и интегральная теоремы Муавра – Лапласа.
9. Определение случайной величины. Функция распределения и ее свойства.
10. Ряд распределения, полигон и функция распределения дискретной случайной величины.
11. Плотность распределения и функция распределения непрерывной случайной величины.
12. Математическое ожидание дискретной и непрерывной случайной величины.
13. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной и непрерывной случайной величины.

14. Распределения дискретных случайных величин: биномиальное, Пуассона. Их числовые характеристики.
15. Равномерное и показательное распределения, их числовые характеристики.
16. Нормальное распределение и его числовые характеристики

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Операции над событиями.
2. Классическая вероятностная схема.
3. Элементы комбинаторики и вычисление вероятности событий. Геометрическая вероятность.
4. Теорема условная вероятность. Независимость событий. Теорема умножения вероятностей.
5. Формула полной вероятности.
6. Формула Байеса.
7. Вероятность событий в схеме Бернулли.
8. Локальная и интегральная теоремы Муавра – Лапласа.
9. Функция распределения и ее свойства.
10. Ряд распределения, полигон и функция распределения дискретной случайной величины.
11. Плотность распределения и функция распределения непрерывной случайной величины.
12. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной и непрерывной случайной величины.
13. Распределения дискретных случайных величин: биномиальное, Пуассона. Их числовые характеристики.
14. Равномерное и показательное распределения, их числовые характеристики.
15. Нормальное распределение и его числовые характеристики

Вопросы рубежного контроля № 2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Основные понятия теории вероятностей. Операции над событиями.
2. Элементы комбинаторики и вычисление вероятности событий. Геометрическая вероятность.
3. Теорема сложения вероятностей.
4. Условная вероятность. Независимость событий. Теорема умножения вероятностей.
5. Формула полной вероятности.
6. Формула Байеса.
7. Вероятность событий в схеме Бернулли.
8. Локальная и интегральная теоремы Муавра – Лапласа.
9. Определение случайной величины. Функция распределения и ее свойства.
10. Ряд распределения, полигон и функция распределения дискретной случайной величины.
11. Плотность распределения и функция распределения непрерывной случайной величины.
12. Математическое ожидание дискретной и непрерывной случайной величины.
13. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной и непрерывной случайной величины.
14. Распределения дискретных случайных величин: биномиальное, Пуассона. Их числовые характеристики.
15. Равномерное и показательное распределения, их числовые характеристики.

16. Нормальное распределение и его числовые характеристики
17. Генеральная совокупность. Выборка из генеральной совокупности.
18. Вариационный и статистический ряд.
19. Группированный статистический ряд.
20. Полигон частот.
21. Выборочная функция распределения.
22. Гистограмма.
23. Статистический ряд распределения случайной величины.
24. Числовые характеристики статистического распределения.
25. Статистические оценки числовых параметров распределения и их свойства.
26. Интервальное оценивание неизвестных параметров.
27. Доверительные интервалы.
28. Статистическая гипотеза.
29. Общие принципы проверки гипотез.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Числовые характеристики статистического распределения.
2. Статистические оценки числовых параметров распределения и их свойства.
3. Интервальное оценивание неизвестных параметров.
4. Доверительные интервалы.
5. Статистическая гипотеза.
6. Общие принципы проверки гипотез.
7. Понятие об ошибках первого и второго рода, уровень значимости.
8. Проверка гипотез по критерию Пирсона.

3.7. Промежуточная аттестация

В соответствии с учебным планом по специальности 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика промежуточная аттестация во третьем семестре проходит в виде экзамена.

Промежуточная аттестация служит оценкой работы обучающегося в течение всего срока обучения и призвана выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

Для получения допуска к экзамену обучающийся обязан выполнить все самостоятельные (аудиторные) работы, кейс - задания, пройти собеседование по выполненным типовым расчетам. Экзамен проводится в форме устного опроса и письменного тестирования по билету.

Пример экзаменационного билета:

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им.
Н.И.Вавилова»
Кафедра «Общеобразовательные дисциплины»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3
по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

-
1. Виды случайных событий. Алгебра событий
-

-
2. Геометрическое представление рядов распределения.
 3. Набирая номер телефона, абонент забыл две последние цифры, но помнит, что они разные. Абонент стал набирать их наудачу. Какова вероятность того, что абонент наберет нужный номер со второго захода?

Дата

Зав.кафедрой

В.Н.Буйлов

Тематика вопросов, выносимых экзамен

1. Операции над событиями.
2. Классическая вероятностная схема.
3. Элементы комбинаторики и вычисление вероятности событий. Геометрическая вероятность.
4. Теорема условная вероятность. Независимость событий. Теорема умножения вероятностей.
5. Формула полной вероятности.
6. Формула Байеса.
7. Вероятность событий в схеме Бернулли.
8. Локальная и интегральная теоремы Муавра – Лапласа.
9. Функция распределения и ее свойства.
10. Ряд распределения, полигон и функция распределения дискретной случайной величины.
11. Плотность распределения и функция распределения непрерывной случайной величины.
12. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной и непрерывной случайной величины.
13. Распределения дискретных случайных величин: биномиальное, Пуассона. Их числовые характеристики.
14. Равномерное и показательное распределения, их числовые характеристики.
15. Нормальное распределение и его числовые характеристики
16. Числовые характеристики статистического распределения.
17. Статистические оценки числовых параметров распределения и их свойства.
18. Интервальное оценивание неизвестных параметров.
19. Доверительные интервалы.
20. Статистическая гипотеза.
21. Общие принципы проверки гипотез.
22. Понятие об ошибках первого и второго рода, уровень значимости.
23. Проверка гипотез по критерию Пирсона.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Контроль результатов обучения студентов, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля и контрольные задания для текущего контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 6.

Таблица 6

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*			Описание
	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	
высокий				Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
базовый	«хорошо»	«зачтено»	«зачтено (хорошо)»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
пороговый	«удовлетворительно»	«зачтено»	«зачтено (удовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*			Описание
				преподавателя
–	«неудовлетворительно»	«не зачтено»	«не зачтено (неудовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

* - форма промежуточной аттестации в семестре определяется в соответствии с таблицей 2 рабочей программы дисциплины (модуля)

4.2.1. Критерии оценки устного ответа при текущем контроле и промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

знания: математические методы сбора, обработки, анализа информации по теме научного исследования;

умения: работать с научной литературой, анализировать математическими методами полученную информацию, выделять основные положения, формировать первичные гипотезы по теме научного исследования;

владение навыками: использования математических методов для сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме научного исследования.

Критерии оценки

отлично	обучающийся демонстрирует: – знание основных понятий и методов теории вероятности, математической статистики; практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; – умение применять изученные понятия и методы теории вероятности, математической статистики для решения типовых задач; – успешное и системное владение навыками применения математических знаний и методов при решении практических задач и интерпретировать получаемые результаты.
хорошо	обучающийся демонстрирует: – знание материала, не допускает существенных неточностей; – в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение применять изученные понятия и методы математического анализа, теории вероятности, математической статистики для решения типовых задач;

	– в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками применения математических знаний и методов при решении практических задач
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: – знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала; – в целом успешное, но не системное умение применять изученные понятия и методы интегрального исчисления, теории вероятности, математической статистики для решения типовых задач – в целом успешное, но не системное владение навыками применения математических знаний и методов при решении практических задач
неудовлетворительно	обучающийся: – не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в математическом анализе, теории вероятности, математической статистики, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки; – не умеет использовать методы и приемы интегрального исчисления, теории вероятности, математической статистики, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; – обучающийся не владеет навыками применения математических знаний и методов при решении прикладных задач, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий предусмотренных программой дисциплины не выполнено

4.2.2. Критерии оценки выполнения контрольных (самостоятельных) работ

При выполнении контрольных (самостоятельных) работ обучающийся демонстрирует:

знания: теоретического материала по изученной теме или разделу;

умения: применять теоретический материал для решения учебных задач;

владение навыками: применения математических методов для решения прикладных задач.

Критерии оценки выполнения контрольных (самостоятельных) работ

отлично	обучающийся демонстрирует: – полностью выполненную работу; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала);
хорошо	обучающийся демонстрирует: – полностью выполненную работу, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: – работу, где допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но студент владеет обязательными умениями.
неудовлетворительно	обучающийся:

	– допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, показавшие, что студент не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.
--	--

4.2.3. Критерии оценки выполнения кейс- заданий

При выполнении кейс-заданий обучающийся демонстрирует:

знания: теоретического материала и его связь с практикой

умения: применять теоретический материал на практике

владение навыками: анализа конкретной практической (учебной) задачи

Критерии оценки выполнения кейс-заданий

отлично	обучающийся демонстрирует: – исчерпывающе, логически аргументированное изложение материала по теме кейс-задания; обосновывает собственную точку зрения при анализе конкретной проблемы по теме доклада, свободно отвечает на поставленные дополнительные вопросы, делает обоснованные выводы.
хорошо	обучающийся демонстрирует: – логичность и доказательность изложения материала по теме кейс-задания, но допускает отдельные неточности при использовании ключевых понятий; в ответах на дополнительные вопросы имеются незначительные ошибки, делает обоснованные выводы.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: – поверхностное раскрытие материал по теме кейс-задания, у него имеются базовые знания математической терминологии по обсуждаемому вопросу, излагаемый материал не систематизирован; выводы недостаточно аргументированы, имеются смысловые и речевые ошибки.
неудовлетворительно	обучающийся: – не раскрыл материал по теме кейс-задания или не решено полностью

4.2.4. Критерии оценки выполнения типовых расчетов

При выполнении типовых расчетов обучающийся демонстрирует:

знания: учебного материала, основной и дополнительной литературы;

умения: выполнять учебные задания по изученной теме;

владение навыками: применения математических методов для решения учебных задач по изученной теме.

Критерии оценки выполнения типовых расчетов

отлично	обучающийся демонстрирует: отличные знания и выполняет задания типового расчета в пределах 86%-100%.
хорошо	обучающийся демонстрирует: хорошие знания и выполняет задания типового расчета в пределах 74%-85%.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: удовлетворительные знания и выполняет задания типового расчета в пределах 60%-73%.
неудовлетворительно	обучающийся демонстрирует: неудовлетворительные знания и выполняет задания типового расчета в пределах ниже 60%.

4.2.5. Критерии оценки выполнения тестовых заданий

При выполнении тестовых заданий обучающийся демонстрирует:

знания: о способах и методах самоорганизации самообразования в рамках

освоения дисциплины Математика; об основных законах математики.

умения: использовать математический аппарат в практической деятельности, производить расчеты по известному алгоритму; задавать вопросы по изученным темам; сравнивать по аналогии алгоритмы решения практических задач.

владение навыками: методами построения и реализации математических моделей для решения научно-исследовательских задач; повторением стандартной процедуры решения типовых математических задач по изученным темам; применением методов построения математических моделей и интерпретацией полученных результатов; использованием полученных знаний к изучению следующих дисциплин курса.

Критерии оценки выполнения тестовых заданий

отлично	обучающийся демонстрирует: отличные знания и отвечает на тестовые задания в пределах 86%-100%.
хорошо	обучающийся демонстрирует: хорошие знания и отвечает на тестовые задания в пределах 74%-85%.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: удовлетворительные знания и отвечает на тестовые задания в пределах 60%-73%.
неудовлетворительно	обучающийся демонстрирует: неудовлетворительные знания и отвечает на тестовые задания ниже 60%.

Разработчик: доцент, Кочегарова О.С.

